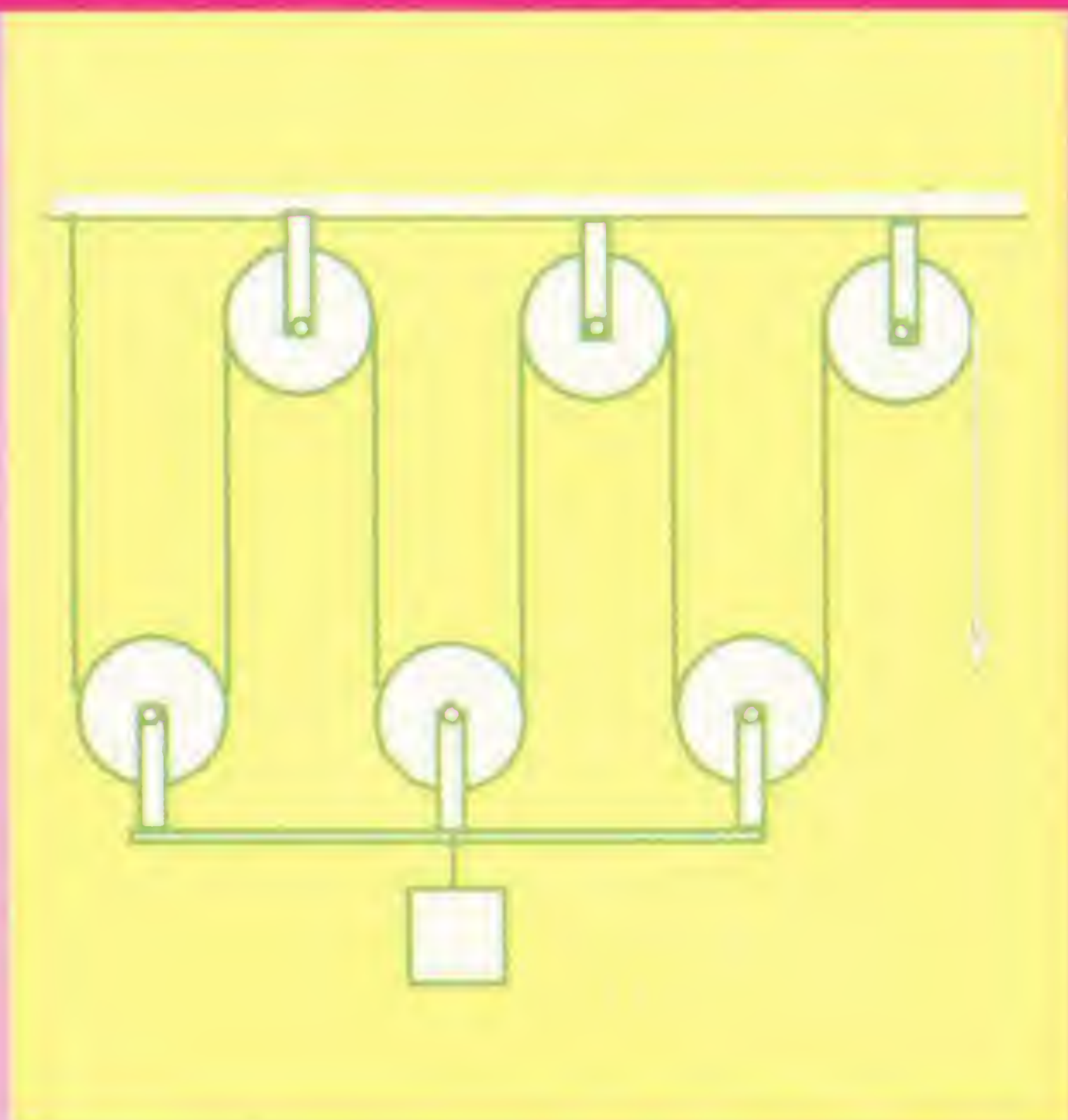


V Kiến thức cơ bản Vật Lí 8



LÊ VĂN THÔNG

KIẾN THỨC CƠ BẢN

VẬT LÝ

8

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

Chương I.

CƠ HỌC

Bài 1 :

CHUYỂN ĐỘNG CƠ HỌC

Kiến thức cần nhớ :

1. Chuyển động cơ học :

Sự thay đổi vị trí của một vật theo thời gian so với vật khác gọi là chuyển động cơ học.

2. Vật mốc :

Là vật được coi như đứng yên.

3. Chuyển động và đứng yên – Tính tương đối của chuyển động :

- Chuyển động và đứng yên có tính tương đối. Tùy thuộc vào vật được chọn làm mốc mà một vật có thể được coi là đang chuyển động hay đang đứng yên.
- Khi không nói rõ vật nào làm mốc, ta hiểu ngầm rằng vật làm mốc là Trái Đất.

4. Quỹ đạo :

Quỹ đạo là đường mà vật chuyển động vạch ra trong không gian.

5. Các dạng chuyển động cơ học thường gặp :

- Chuyển động thẳng (quỹ đạo là đường thẳng); chuyển động cong (quỹ đạo là đường cong); chuyển động tròn (quỹ đạo là đường tròn).
- Tùy theo vật làm mốc mà quỹ đạo của vật có thể khác nhau.

Bài tập cơ bản :

1. Một ô tô đang chuyển động. Hãy nêu một vài bộ phận chuyển động và một vài bộ phận đứng yên đối với :

- Mặt đường.
- Thành xe.

Hướng dẫn giải :

a) Xét vật làm mốc là mặt đường :

- Một vài bộ phận chuyển động : bánh xe, ghế ngồi, nói chung là các bộ phận khác của xe.

- Bộ phận đứng yên : điểm tiếp xúc của bánh xe đối với mặt đường.

b) Xét vật làm mốc là thành xe :

- Một vài bộ phận chuyển động : gạt nước khi hoạt động, vô lăng (tay lái), pittông, các thanh truyền động.

- Bộ phận đứng yên : ghế ngồi, cửa xe.

2. Khi trời lặng gió, em đi xe đạp phóng nhanh, cảm thấy có gió từ phía trước thổi vào mặt. Hãy giải thích hiện tượng đó.

Hướng dẫn giải :

Khi nói trời có gió nghĩa là lấy một vật trên mặt đất làm mốc thì không khí chuyển động so với vật đó. Khi nói trời lặng gió nghĩa là lấy một vật trên mặt đất làm mốc thì không khí không chuyển động so với vật đó. Theo nghĩa rộng trời có gió đối với một vật nào đó khi có sự chuyển động tương đối của gió đối với vật đó. Đối với người đi xe đạp (chọn người đó làm mốc) thì không khí có sự chuyển động tương đối của gió từ trước mặt ra phía sau đối với người đó. Nên người đó cảm thấy có gió thổi vào mặt.

3. Hãy ghép mỗi thành phần 1, 2, 3, 4 với một thành phần a, b, c, d cho phù hợp.

1. Vật (làm mốc)

2. Chuyển động của vật

3. Quỹ đạo

4. Tính tương đối của chuyển động

a) sự thay đổi vị trí của một vật so với vật khác theo thời gian.

b) vật được chọn để xác định vị trí của các vật khác đối với nó.

c) tùy theo ta chọn vật nào làm mốc mà một vật có thể được coi là đứng yên hay chuyển động.

d) đường mà vật chuyển động vạch ra trong không gian.

Hướng dẫn giải :

1 - b. Vật (làm mốc) : vật được chọn để xác định vị trí của các vật khác đối với nó.

2 - a. Chuyển động của vật : sự thay đổi vị trí của một vật so với vật khác theo thời gian.

3 - d. Quỹ đạo : đường mà vật chuyển động vạch ra trong không gian.

4 - c. Tính tương đối của chuyển động : tùy theo ta chọn vật nào làm mốc mà một vật có thể được coi là đứng yên hay chuyển động.

II. Bài tập cùng dạng :

1. Các chuyển động nào sau đây không phải là chuyển động cơ học ?

- A. Sự dòng dũa của quả lắc đồng hồ.
- B. Sự rơi của chiếc lá.
- C. Sự di chuyển của đám mây trên bầu trời.
- D. Sự truyền của ánh sáng.

2. Phát biểu nào sau đây là chính xác nhất ?

Trong đội hình đi đều bước của các anh bộ đội. Một người ngoài cùng :

- A. Dứng yên so với người thứ hai cùng hàng.
- B. Chuyển động chậm hơn người đi phía trước.
- C. Chuyển động nhanh hơn người đi phía trước.
- D. Có thể nhanh hơn hoặc chậm hơn người đi trước mặt tùy việc chọn vật làm mốc.

3. Trời lặng gió, nhìn qua cửa xe (khi xe đứng yên) ta thấy các giọt mưa rơi theo đường thẳng đứng. Nếu xe chuyển động về phía trước thì người ngồi trên xe sẽ thấy các giọt mưa :

- A. Cũng rơi theo đường thẳng đứng.
- B. Rơi theo đường cong về phía sau.
- C. Rơi theo đường thẳng về phía sau.
- D. Cả B và C đều đúng.

4. Trường hợp nào sau đây quỹ đạo của vật là đường thẳng ?

- A. Viên phan được ném theo phương ngang.
- B. Một ô tô chuyển động trên quốc lộ 1.
- C. Một máy bay bay thẳng từ sân bay Tân Sơn Nhất đến sân bay Nội Bài.
- D. Một viên bi sắt rơi tự do.

5. Chọn câu trả lời đúng :

Theo dương lịch, một năm được tính là thời gian chuyển động của Trái Đất quay một vòng quanh vật làm mốc là :

- A. Mặt Trời.
- B. Mặt Trăng.
- C. Trục Trái Đất.
- D. Cả A, B, C đều đúng.

Hướng dẫn :

1. Đáp án : D. Sự truyền của ánh sáng không phải là chuyển động cơ học
2. Đáp án : A. Đứng yên so với người thứ hai cùng hàng.
3. Đáp án : D. Cả B và C đều đúng.
4. Đáp án : A. Mặt Trời.

I. Kiến thức cần nhớ :

1. Vận tốc :

Độ lớn của vận tốc (tốc độ) cho biết mức độ nhanh hay chậm của chuyển động và được xác định bằng độ dài quãng đường đi được trong một đơn vị thời gian.

2. Công thức tính vận tốc $V = \frac{S}{t}$, trong đó:

- V : vận tốc
- S : độ dài quãng đường đi được.
- t : thời gian vật đi hết quãng đường đó.

3. Đơn vị vận tốc phụ thuộc vào đơn vị chiều dài và đơn vị thời gian. Đơn vị thường dùng của vận tốc là m/s và km/h.

II. Bài tập cơ bản :

1. Một xe gắn máy có vận tốc 45km/h ; một xe ô tô đi quãng đường dài 2200m trong thời gian 100s. Hỏi xe nào chuyển động nhanh hơn ?

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt :

Đề cho : $V_1 = 45 \text{ km/h}$; $S = 2000 \text{ m}$; $t = 100 \text{ s}$

Cần tìm : V_2

Vận tốc của xe ô tô :

$$V_2 = \frac{S}{t} = \frac{2000}{100} = 20 \text{ m/s} = 20 \cdot 3.6 = 72 \text{ km/h} > V_1 = 45 \text{ km/h}$$

Vậy xe ô tô chuyển động nhanh hơn.

2. Một người trông thấy tia chớp ở xa, và sau đó 2,5s thì nghe thấy tiếng sấm. Tính xem tia chớp cách người đó bao xa. Cho biết trong không khí thì âm có vận tốc 340m/s, ánh sáng có vận tốc 300000km/s.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt :

Đề cho : $V_1 = 300000 \text{ km/s} = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $V_2 = 340 \text{ m/s}$; $t_2 - t_1 = 2.4 \text{ s}$

Cần tìm : S

Gọi t_1 , t_2 lần lượt là thời gian truyền ánh sáng và truyền âm.

Gọi S là khoảng cách từ người đến tia chớp.

Ta có công thức : $S = V_1 t_1 = V_2 t_2$

$$\Rightarrow t_2 - t_1 = \frac{S}{V_2} - \frac{S}{V_1} = S \left(\frac{V_1 - V_2}{V_1 V_2} \right)$$

$$\Rightarrow S = \left(\frac{V_1 V_2}{V_1 - V_2} \right) (t_2 - t_1)$$

$$S = \left(\frac{3 \cdot 10^8 \cdot 340}{3 \cdot 10^8 - 340} \right) \cdot 2,4 = 816(\text{m})$$

III. Bài tập cùng dạng :

1. Một người đi xe đạp từ nhà đến nơi làm việc với vận tốc 4m/s hết 15 phút. Quãng đường từ nhà người đó đến nơi làm việc là :

- A. 60m ; B. 2,25km
C. 3,6km ; D. 1,5km

2. Một chiếc xe mô tô chuyển động với vận tốc 24m/s. Một chiếc xe ô tô chuyển động với vận tốc 60km/h.

a) Hỏi xe nào chuyển động nhanh hơn ?

b) Nếu cùng khởi hành đi từ thành phố A đi thành phố B cách nhau 120km thì xe nào đến trước và đến trước bao lâu ?

3. Cho biết :

VẬT THỂ	VẬN TỐC
Xe lửa	20m/s
Máy bay	1080km/h
Tàu con thoi	3,4km/s
Tàu cánh ngầm	30 hải lí /giờ = 55,6km/h

Hãy chọn đáp án đúng nhất :

- A. Tàu cánh ngầm chạy chậm nhất, máy bay bay nhanh nhất trong 4 chuyển động trên.
B. Xe lửa chuyển động chậm hơn tàu cánh ngầm; tàu con thoi chuyển động nhanh hơn máy bay.
C. Tàu con thoi chuyển động nhanh nhất rồi đến máy bay, sau đó là xe lửa cuối cùng là tàu cánh ngầm.

D. Tàu con thoi chuyển động nhanh hơn máy bay, tàu cánh ngầm chuyển động nhanh hơn xe lửa.

4. Cái nào sau đây chuyển động nhanh nhất ?

- A. Vận tốc của âm thanh là 330m/s.
- B. Vận tốc trung bình của máy bay Airbus là 700km/h.
- C. Vận tốc trung bình của phản lực là 2000km/h.
- D. Xe lửa chuyển động trên đệm từ có vận tốc 180m/s.

5. Đáp án nào sau đây là sai .

- A. Vận tốc bò của ốc sên là 1.4cm/s.
- B. Vận tốc của tàu con thoi là 3400m/s
- C. Vận tốc của gió bão cấp 12 là cỡ 120km/h
- D. Vận tốc của âm thanh trong không khí 340m/s

Hướng dẫn :

1. Đáp án : C . 3,6km

2. Tóm tắt .

Đề cho : $V_1 = 24\text{m/s}$; $V_2 = 60\text{km/h}$; $S = 120\text{km}$

Cần tìm :

a) Vận tốc xe gắn máy : $V_1 = 24\text{m/s} = 24.3.6 = 86.4(\text{km/h})$

Vận tốc xe ô tô $V_2 = 60\text{km/h} < V_1$ nên xe ô tô chuyển động chậm hơn.

b) Thời gian xe mô tô chuyển động từ A đến B :

$$t_1 = \frac{AB}{V_1} = \frac{120}{86.4} = 1.38(\text{h})$$

Thời gian xe ô tô chuyển động từ A đến B :

$$t_2 = \frac{AB}{V_2} = \frac{120}{60} = 2(\text{h}) > t_1.$$

Vậy xe mô tô tới trước.

Thời gian xe mô tô đến trước xe máy :

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 2 - 1.38 = 0.62(\text{h})$$

3. Đáp án : C. Tàu con thoi chuyển động nhanh nhất rồi đến máy bay, sau đó là xe lửa cuối cùng là tàu cánh ngầm.

4. Đáp án : C. Vận tốc trung bình của phản lực 2000km/h.

5. Đáp án : A. Vận tốc bò của ốc sên là 1.4cm/s là sai. Vì vận tốc ốc sên là 0.14cm/s.

Bài 3 :

CHUYỂN ĐỘNG ĐỀU CHUYỂN ĐỘNG KHÔNG ĐỀU

I. Kiến thức cần nhớ :

1. Chuyển động đều :

Chuyển động đều là chuyển động mà vận tốc có độ lớn không thay đổi theo thời gian.

2. Chuyển động không đều :

Chuyển động không đều là chuyển động mà vận tốc có độ lớn thay đổi theo thời gian.

3. Vận tốc trung bình của một chuyển động không đều :

Vận tốc trung bình của một chuyển động không đều trên một quãng đường được tính bằng công thức $V_{tb} = \frac{S}{t}$, trong đó :

- S : quãng đường đi được.
- t : thời gian đi hết quãng đường đó.

4. Vận tốc cũng có tính tương đối, tùy việc chọn vật làm mốc.

II. Bài tập cơ bản :

1. Mặt Trăng chuyển động quanh Trái Đất trên một quỹ đạo tròn bán kính 384000km. Thời gian quay một vòng là 27.3 ngày. Tính vận tốc trung bình của Mặt Trăng trong chuyển động nêu trên.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $R = 384000\text{km}$; $t = T = 27.3\text{ngày}$

Cần tìm : V

Thời gian Mặt Trăng chuyển động quanh Trái Đất gọi là chu kỳ quay của Mặt Trăng :

$$T = 27.3\text{ngày} = 27.3.24 = 655.2\text{h}$$

Quãng đường Mặt Trăng đi chuyển trên một vòng tròn.

$$S = 2.\pi.R = 2.3.14.384000 = 2411520 (\text{km})$$

Vận tốc trung bình của Mặt Trăng trong chuyển động trên :

$$V = \frac{S}{t} = \frac{2411520}{655,2} \approx 3680 \text{ (km/h)}$$

2. Một vận động viên xe đạp đi trên đoạn đường ABCD. Trên đoạn AB người đó đi với vận tốc 36km/h mất 15 phút ; trên đoạn BC với vận tốc 40km/h trong thời gian 45 phút và trên đoạn CD với vận tốc 50km/h trong thời gian 1 giờ 30 phút.

a) Tính quãng đường ABCD.

b) Tính vận tốc trung bình của người đó trên quãng đường ABCD.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt :

$$\text{Đề cho : } V_1 = 36\text{km/h} ; t_1 = 15\text{phút} = \frac{15}{60}h = 0,25h$$

$$V_2 = 40\text{km/h} ; t_2 = 45\text{phút} = \frac{45}{60}h = 0,75h$$

$$V_3 = 50\text{km/h} ; t_3 = 1\text{giờ } 30\text{phút} = 1,5h$$

Cần tìm : a) S ; b) V_{tb} .

a) Quãng đường ABCD :

$$S = AB + BC + CD = V_1t_1 + V_2t_2 + V_3t_3$$

$$\Rightarrow S = 36.0,25 + 40.0,75 + 50.1,5 = 114(\text{km})$$

Thời gian đi từ A đến D :

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = 0,25 + 0,75 + 1,5 = 2,5(h)$$

b) Vận tốc trung bình của người đó trên quãng đường ABCD :

$$V_{tb} = \frac{S}{t} = \frac{114}{2,5} = 45,6 \text{ (km/h)}$$

$$\text{Chú ý : } V_{tb} = \frac{V_1t_1 + V_2t_2 + V_3t_3}{t_1 + t_2 + t_3}$$

3. Một xe chuyển động trên đoạn đường thẳng AB. Nửa thời gian đầu xe chuyển động với vận tốc $V_1 = 40\text{km/h}$; nửa thời gian sau xe chuyển động với vận tốc $V_2 = 60\text{km/h}$.

Tính vận tốc trung bình của xe trên đoạn đường AB.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

$$\text{Đề cho : } V_1 = 40\text{km/h} ; V_2 = 60\text{km/h}.$$

Cần tìm : V_{tb} .

Gọi t là thời gian xe di chuyển từ A đến B.

Nửa thời gian đầu xe đi được quãng đường :

$$S_1 = V_1 \cdot \frac{t}{2} = 40 \cdot \frac{t}{2} = 20t$$

Nửa thời gian sau xe đi được quãng đường :

$$S_2 = V_2 \cdot \frac{t}{2} = 60 \cdot \frac{t}{2} = 30t$$

Vận tốc trung bình của xe trên đoạn đường AB :

$$V_{tb} = \frac{S}{t} = \frac{S_1 + S_2}{t} = \frac{20t + 30t}{t} = 50 \text{ (km/h)}$$

$$\Rightarrow \text{Nhận xét : } V_{tb} = \frac{V_1 + V_2}{2} = \frac{40 + 60}{2} = 50 \text{ (km/h)}$$

III. Bài tập cùng dạng :

1. Hãy chỉ rõ trong những chuyển động sau đây, chuyển động nào là đều :

- A. Chuyển động của xe ô tô khi bắt đầu khởi hành.
- B. Chuyển động của một quả bóng lăn trên sân cỏ.
- C. Chuyển động của đầu kim đồng hồ.
- D. Chuyển động của một người đang chạy.

2. Phát biểu nào sau đây là chính xác nhất ?

- A. Chuyển động tròn đều là chuyển động có quỹ đạo là đường tròn.
- B. Vệ tinh địa tĩnh quay tròn quanh Trái Đất.
- C. Quạt điện khi đã quay ổn định thì chuyển động của một điểm trên cánh quạt là chuyển động tròn đều.
- D. Số chỉ trên tốc kế của đồng hồ đo vận tốc xe cho ta biết vận tốc trung bình.

3. Hãy sắp xếp theo thứ tự chuyển động từ chậm nhất đến nhanh nhất của các vật chuyển động theo các dữ kiện sau đây :

- A. Máy bay dân dụng phản lực : 700km/h.
- B. Xe ô tô : 20m/s.
- C. Tàu hỏa : 70km/h.
- D. Vận tốc âm thanh trong không khí : 340m/s.

4. Một xe chuyển động trên đoạn đường thẳng AB. Nửa thời gian đầu xe chuyển động với vận tốc $V_1 = 30\text{km/h}$; nửa thời gian sau xe chuyển động với vận tốc $V_2 = 40\text{km/h}$.

Vận tốc trung bình của xe trên đoạn đường AB là :

- A. 70km/h : B. 35km/h
C. 30km/h : D. 40km/h

5. Hai xe ô tô chuyển động thẳng đều ở hai bến A và B. Khi chúng chuyển động lại gần nhau thì cứ sau mỗi khoảng thời gian $t = 1$ giờ, khoảng cách giữa chúng giảm đi một quãng đường $S = 80\text{km}$. Nếu chúng giữ nguyên vận tốc và chuyển động cùng chiều, thì cứ sau mỗi khoảng thời gian $t' = 30$ phút, khoảng cách giữa chúng giảm đi $S' = 4\text{km}$. Tính vận tốc V_1, V_2 của mỗi xe.

Hướng dẫn :

1. Đáp án : C. Chuyển động của đầu kim đồng hồ.

2.

Câu A : đúng nhưng chưa đủ còn thiếu tốc độ không đổi.

Câu B : sai vì vệ tinh địa tĩnh đứng yên so với Trái Đất.

Câu D : số chỉ trên tốc kế của đồng hồ đo vận tốc xe cho ta biết vận tốc tức thời.

Đáp án : C. Quạt điện khi đã quay ổn định thì chuyển động của một điểm trên cánh quạt là chuyển động tròn đều.

3. Đáp án : C .B A D

$$V = \frac{S}{t} = \frac{1730.3}{92} = 56,4 (\text{km/h})$$

4. Tóm tắt đề :

Đề cho : $V_1 = 30\text{km/h}$; $V_2 = 40\text{km/h}$.

Cần tìm : V_{tb} .

Nửa thời gian đầu xe đi được quãng đường :

$$S_1 = V_1 \cdot \frac{t}{2} = 30 \cdot \frac{t}{2} = 15t$$

Nửa thời gian sau xe đi được quãng đường :

$$S_2 = V_2 \cdot \frac{t}{2} = 40 \cdot \frac{t}{2} = 20t$$

Vận tốc trung bình của xe trên đoạn đường AB :

$$V_{tb} = \frac{S}{t} = \frac{S_1 + S_2}{t} = \frac{15t + 20t}{t} = 35(\text{km})$$

Chọn đáp án B.

5. Tóm tắt đề :

Đề cho : $t = 1\text{giờ}$; $S = 80\text{km}$; $t' = 30\text{phút} = 0.5\text{giờ}$
 $S' = 4\text{km}$

Cần tìm : V_1 ; V_2

Gọi V_1 , V_2 lần lượt là vận tốc của xe một và xe hai.

➤ Xét hai ô tô chuyển động ngược chiều nhau :

$$\begin{aligned} S_1 + S_2 &= S \Rightarrow V_1 t + V_2 t = S \\ \Rightarrow (V_1 + V_2).1 &= 80 \end{aligned} \quad (1)$$

➤ Xét hai ô tô chuyển động cùng chiều :

Giả sử $V_1 > V_2$

$$\begin{aligned} V_1 t' - V_2 t' &= S' \\ \Rightarrow (V_1 - V_2).0.5 &= 4 \\ V_1 - V_2 &= 8 \end{aligned} \quad (2)$$

Lấy (1) cộng (2), suy ra :

$$\begin{aligned} 2V_1 &= 80 + 8 = 88 \\ \Rightarrow V_1 &= 44(\text{km/h}) \end{aligned}$$

Thay $V_1 = 44\text{km/h}$ vào (1), suy ra :

$$V_2 = 80 - 44 = 36(\text{km/h})$$

Bài 4 :

BIỂU DIỄN LỰC

I. Kiến thức cần nhớ :

1. Khái niệm lực :

Lực là một đại lượng đặc trưng cho sự tác dụng của vật này lên vật khác có thể làm biến dạng vật hay thay đổi vận tốc của vật.

2. Biểu diễn lực :

Lực là một đại lượng vector được biểu diễn bằng một mũi tên **có** :

- *Giốc là điểm mà lực tác dụng lên vật (điểm đặt của lực).*
- *Phương và chiều trùng với phương và chiều của lực.*
- *Độ dài biểu thị cường độ (độ lớn) của lực theo tỉ xích cho trước*

3. Đơn vị của lực : N (Niuton)

4. Tổng các lực :

➤ Hai lực cùng phương cùng chiều (cùng hướng) \vec{F}_1, \vec{F}_2 tác dụng lên một vật có tổng các lực : $F = F_1 + F_2$

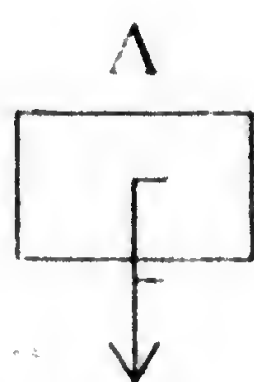
➤ Hai lực cùng phương ngược chiều \vec{F}_1, \vec{F}_2 tác dụng lên một vật có tổng hai lực là \vec{F} cùng hướng với \vec{F}_1 nếu $F_1 > F_2$:

$F = F_1 - F_2$ và \vec{F} cùng hướng với \vec{F}_2 nếu $F_2 > F_1$: $F = F_2 - F_1$

5. Cường độ lực càng lớn tác dụng của lực càng mạnh nghĩa là vật biến dạng nhiều hoặc thay đổi vận tốc nhanh hơn.

II. Bài tập cơ bản :

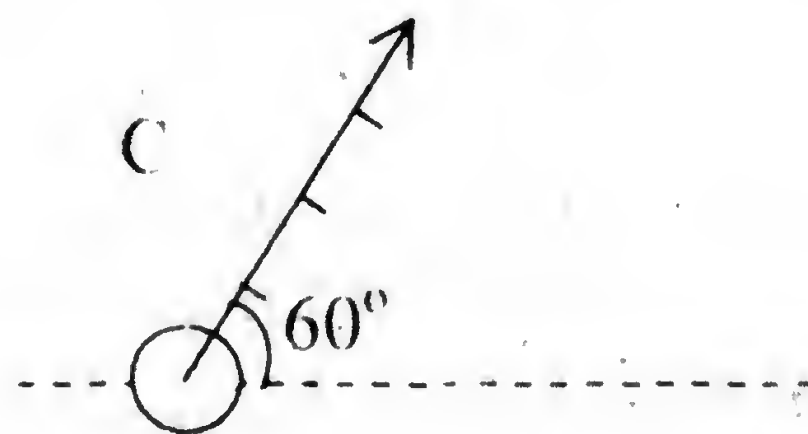
1. Hãy diễn tả bằng lời các yếu tố của các lực trong các hình sau (tỉ lệ xích 1cm tương ứng với 20N)



(a)



(b)



(c)

Hướng dẫn giải :

- Hình a) lực hướng thẳng đứng từ trên xuống và có độ lớn bằng 40N.
- Hình b) lực có phương nằm ngang và hướng từ phải sang trái, có độ lớn bằng 60N.
- Hình c) lực hướng lên trên hợp với phương nằm ngang một góc 60° và có độ lớn 80N.

2. Một vật đang chuyển động thẳng với vận tốc bằng V . Chuyển động của nó sẽ thay đổi như thế nào nếu ta tác dụng vào nó một lực :

- a) Cùng phương và cùng chiều với vận tốc.
- b) Cùng phương và ngược chiều với vận tốc.
- c) Có phương vuông góc với phương vận tốc.

Hướng dẫn giải :

- a) Vật sẽ chuyển động với vận tốc lớn hơn V .
- b) Vật sẽ chuyển động với vận tốc nhỏ hơn V .
- c) Vật sẽ chuyển động với vận tốc không đổi.

III. Bài tập cùng dạng :

1. Phát biểu nào sau đây là không chính xác ?

- A. Lực là nguyên nhân làm cho vật chuyển động.
- B. Lực là một đại lượng vector.
- C. Đơn vị của lực trong hệ SI là Niuton (N).
- D. Lực có tác dụng làm vật biến dạng hay thay đổi vận tốc.

2. Khi chỉ có một lực tác dụng lên vật thì vận tốc của vật sẽ như thế nào ?
Hãy chọn câu trả lời đúng nhất.

- A. Vận tốc không thay đổi.
- B. Độ lớn vận tốc tăng dần.
- C. Độ lớn vận tốc giảm dần.
- D. Độ lớn vận tốc có thể tăng dần và cũng có thể giảm dần, cũng có thể vận tốc có độ lớn không đổi.

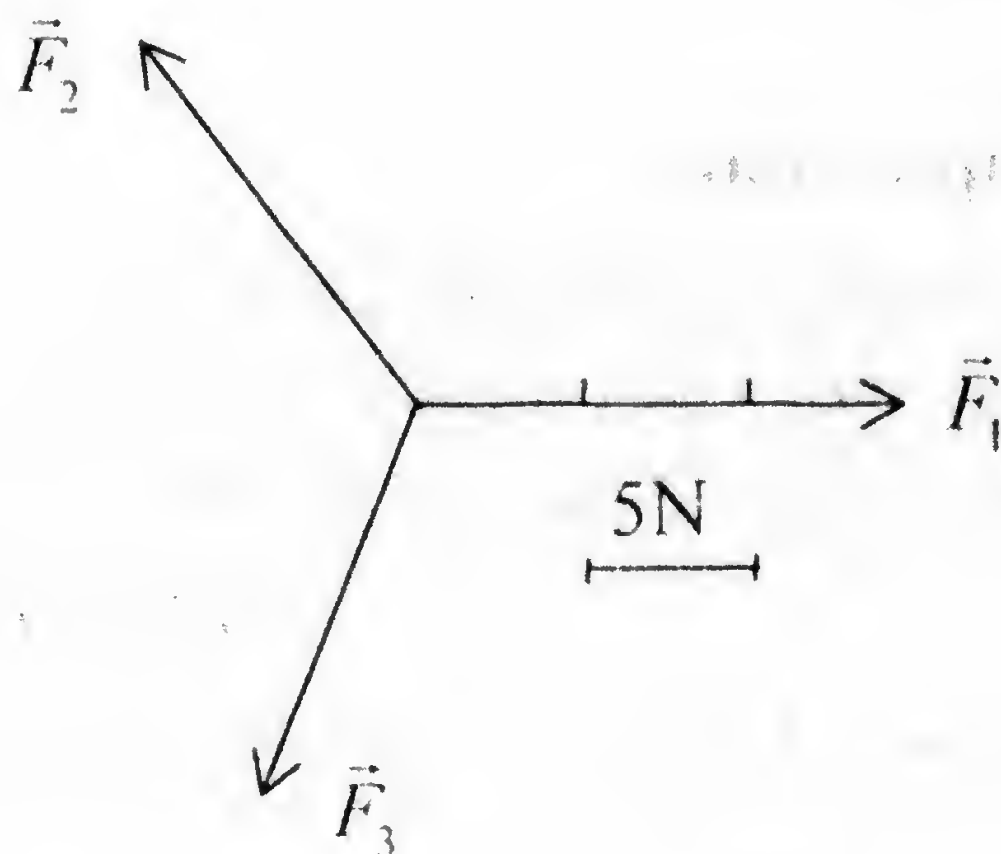
3. Một vật đang chuyển động thẳng đều với vận tốc V thì chịu tác dụng của lực F . Hỏi vật sẽ tiếp tục chuyển động thế nào ? Chọn câu trả lời đúng trong các câu trả lời sau :

- A. Vật tiếp tục chuyển động thẳng đều.

- B. Vật chuyển động chậm dần.
 C. Vật chuyển động nhanh dần.
 D. Chưa thể kết luận được vật chuyển động thế nào vì chưa biết hướng của lực.
4. Phát biểu nào sau đây là chưa chính xác khi nói về lực và vận tốc ?
 A. Lực và vận tốc là các đại lượng vector.
 B. Quỹ đạo của vật thay đổi là do tác dụng của lực.
 C. Lực có cường độ càng lớn thì sự thay đổi vận tốc càng nhanh.
 D. Vật chuyển động với vận tốc càng lớn thì lực tác dụng lên vật cũng càng lớn.
5. Trên cùng góc chung O biểu diễn 3 lực có độ lớn như nhau là 15N và góc giữa hai lực là 120° . Tỉ xích 1cm ứng với 5N.

Hướng dẫn :

1. *Đáp án :* A. Lực là nguyên nhân làm cho vật chuyển động.
 2. *Đáp án :* D. Độ lớn vận tốc có thể tăng dần và cũng có thể giảm dần, cũng có thể vận tốc có độ lớn không đổi.
 3. *Đáp án :* D. Chưa thể kết luận được vật chuyển động thế nào vì chưa biết hướng của lực.
 4. *Đáp án :* D. Vật chuyển động với vận tốc càng lớn thì lực tác dụng lên vật cũng càng lớn.
 5. Như hình vẽ:



Bài 5 :

SỰ CÂN BẰNG LỰC – QUÁN TÍNH

I. Kiến thức cần nhớ :

1. Hai lực cân bằng :

- Hai lực cân bằng là hai lực cùng đặt lên một vật, có cường độ bằng nhau, phương nằm trên cùng một đường thẳng, chiều ngược nhau.
- Dưới tác dụng của các lực cân bằng, một vật đang đứng yên sẽ tiếp tục đứng yên ; đang chuyển động sẽ tiếp tục chuyển động thẳng đều. Chuyển động này được gọi là chuyển động theo quán tính.

2. Quán tính :

- Tính chất giữ nguyên vận tốc của vật khi không có lực tác dụng gọi là quán tính.
- Khi có lực tác dụng, mọi vật không thể thay đổi vận tốc đột ngột được vì có quán tính.
- Vật có khối lượng càng lớn thì có quán tính càng lớn nên người ta còn nói khối lượng quán tính.

II. Bài tập cơ bản :

1. Treo một vật có khối lượng $m = 1500\text{g}$ vào đầu một lò xo đầu kia của lò xo được treo vào một điểm cố định. Hãy kể tên các lực tác dụng vào m và tính cường độ của các lực đó. Vẽ hình.

Hướng dẫn giải :

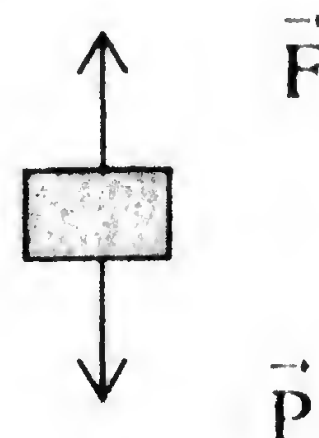
Vật $m = 1500\text{g} = 1,5\text{kg}$ chịu tác dụng của hai lực :

- Trọng lực $P = m \cdot 10 = 1,5 \cdot 10 = 5(\text{N})$ hướng thẳng đứng, chiều từ trên xuống.

- Lực đàn hồi F của lò xo cân bằng với trọng lực P :

$$F = P = 5\text{N}$$

Vẽ hình :



2. Dựa vào quán tính em hãy giải thích tại sao :

- A. Khi nhổ cỏ dại, không nên bứt đột ngột ?
- B. Khi tra cán búa, người ta gõ cán búa xuống nền nhà cứng ?
- C. Khi vẩy một chiếc cặp nhiệt độ, cột thủy ngân trong ống tụt xuống.
- D. Con chó đang đuổi theo một con thỏ. Khi chó sắp bắt được thỏ, con thỏ thành linh rẽ ngoặt sang hướng khác. Tại sao thỏ rẽ như vậy thì chó khó bắt được thỏ ?

Hướng dẫn giải :

- A. Khi nhổ cỏ dại, không nên bứt đột ngột vì : nếu bứt đột ngột, do quán tính, phần rễ có xu hướng giữ nguyên trạng thái đứng yên, khiến cây cỏ dễ bị đứt ngang.
- B. Khi tra cán búa, người ta gõ cán búa xuống nền nhà cứng vì : khi cán búa chạm vào nền nhà, cán búa dừng lại đột ngột, trong khi đó đầu búa có khối lượng lớn nên quán tính lớn tiếp tục chuyển động xuống nên ngập sâu vào đầu cán. Người ta không làm ngược lại vì cán búa có khối lượng nhỏ quán tính nhỏ.
- C. Khi vẩy một chiếc cặp nhiệt độ cột thủy ngân trong ống tụt xuống vì : khi vẩy mạnh ống, thủy ngân trong ống cùng chuyển động. Khi ống dừng lại đột ngột, theo quán tính thủy ngân vẫn duy trì vận tốc cũ nên bị tụt xuống.
- D. Con chó đang đuổi theo một con thỏ. Khi chó sắp bắt được thỏ, con thỏ thành linh rẽ ngoặt sang hướng khác vì khi thỏ đột ngột rẽ ngang, do quán tính, chó tiếp tục lao về phía trước, khiến chó bắt hụt thỏ.

3. Vì sao một vận động viên nhảy xa lại chạy lấy đà rồi mới nhảy, không đứng tại chỗ mà nhảy ?

Hướng dẫn giải :

Vận động viên có khối lượng khá lớn cỡ 50kg nên cần chạy lấy đà thì mới có thể tăng dần vận tốc đến khi nhảy (rời khỏi mặt đất) đạt được vận tốc lớn V_c . Do quán tính, vận động viên bay trong không khí với vận tốc gần bằng V_c nên quãng đường bay $S = V_c.t$. Thời gian bay là như nhau, vận động viên nào có V_c lớn sẽ bay xa.

III. Bài tập cùng dạng :

1. Em hãy cho biết kết luận nào sau đây là chưa chính xác ?

- A. Nếu chỉ có một lực duy nhất tác dụng lên vật thì vận tốc của vật thay đổi.
- B. Nếu có lực tác dụng lên vật thì độ lớn vận tốc của vật bị thay đổi.
- C. Nếu có nhiều lực tác dụng lên vật mà các lực này cân bằng nhau thì vận tốc của vật thay đổi.
- D. Nếu không có lực nào tác dụng lên vật hoặc các lực tác dụng lên vật cân bằng nhau thì vận tốc của vật không đổi.

2. Quán tính của một vật là :

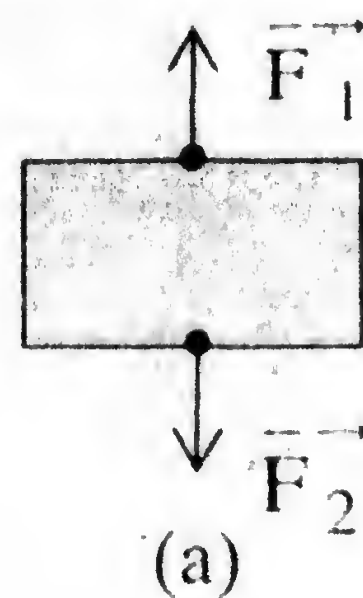
- A. Tính chất giữ nguyên vận tốc của vật.
- B. Tính chất giữ nguyên chuyển động của vật.
- C. Tính chất giữ nguyên khối lượng của vật.
- D. Tính chất giữ nguyên quỹ đạo của vật.

3. Hiện tượng nào sau đây không thể hiện tính quán tính ?

- A. Một người đứng trên xe buýt, xe hãm phanh đột ngột, người cưỡi xe đạp bị ngã về phía trước.
- B. Khi bút máy bị tắt mực, người ta vẩy mạnh để mực văng ra.
- C. Viên bi có khối lượng lớn lăn xuống máng nghiêng nhanh hơn viên bi có khối lượng nhỏ.
- D. Ôtô đang chuyển động thì tắt máy nó vẫn chạy thêm một đoạn rồi mới dừng lại.

4. Hai lực \vec{F}_1 và \vec{F}_2 bằng nhau.

Chúng tác dụng vào một hòn gạch đặt nằm ngang trên mặt đất trong hai trường hợp a và b. Hòn gạch chuyển động thế nào trong mỗi trường hợp đó ?



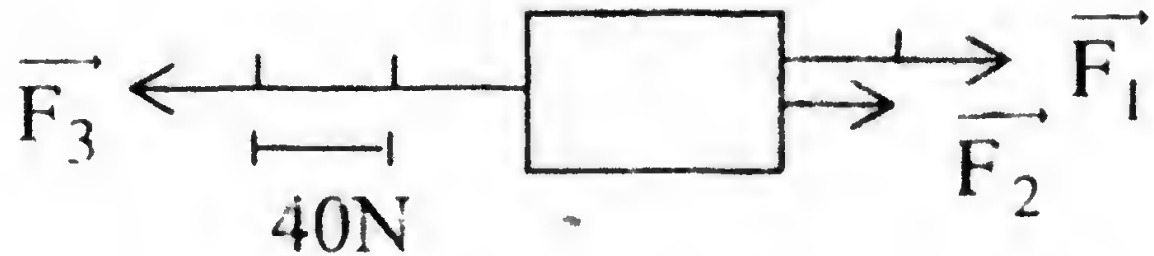
5. Vật có khối lượng 10kg được kéo chuyển động thẳng đều trên mặt nằm ngang với lực kéo theo phương nằm ngang có cường độ 50N. Hãy diễn các vectơ lực tác dụng lên vật. Chọn tỉ xích 25N ứng với 1cm.

6. Trong các chuyển động sau đây, chuyển động nào là chuyển động quán tính ?

- A. Chuyển động của dòng nước chảy trên sông.
- B. Một ô tô đang chạy trên đường.
- C. Chuyển động của một vật được thả rơi từ trên cao xuống.
- D. Người đang đi xe đạp thì ngừng đạp, nhưng xe vẫn chuyển động về phía trước.

7. Hình bên là ba lực tác dụng lên một vật cân bằng. Hãy cho biết kết quả sau đây là đúng khi nói về độ lớn của lực F_1 ?

- A. $F_1 = 20\text{N}$.
- B. $F_1 = 40\text{N}$.
- C. $F_1 = 60\text{N}$.
- D. $F_1 = 80\text{N}$.



8. Treo vật A vào một lực kế thấy lực kế chỉ 20N. Móc thêm vật B vào lực kế thấy lực kế chỉ 30N. Hỏi :

- a) Khi treo vật A vào lực kế, những lực nào đã tác dụng lên vật A, những lực có đặc điểm gì ?
- b) Khối lượng của vật B là bao nhiêu ?

Hướng dẫn :

1. *Đáp án* : B. Nếu có lực tác dụng lên vật thì độ lớn vận tốc của vật bị thay đổi. Chưa chính xác vì có thể lực đó chỉ làm vật biến dạng mà thôi.

2. *Đáp án* : A. Tính chất giữ nguyên vận tốc của vật.

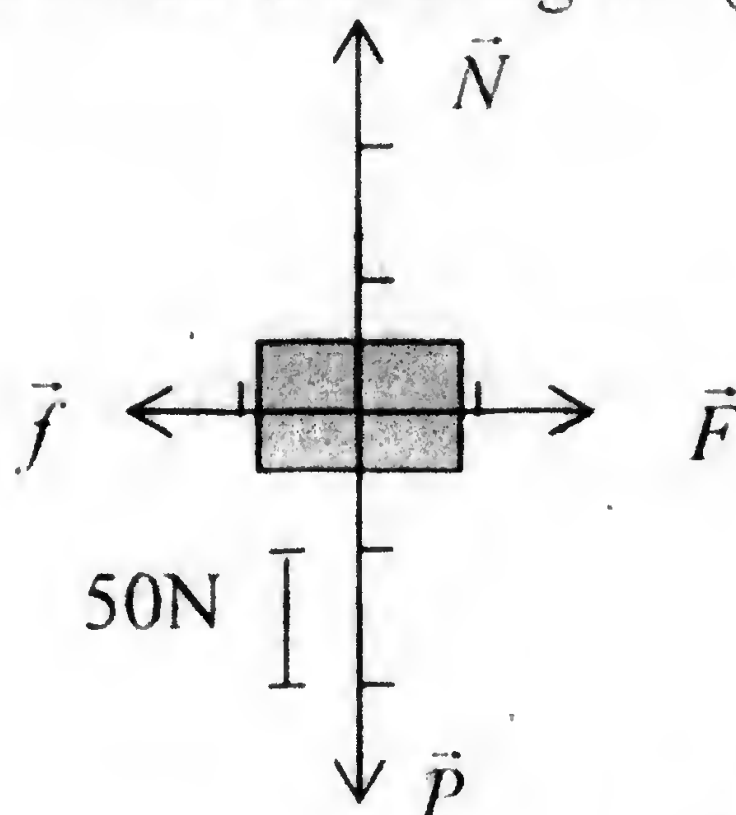
3. *Đáp án* : C. Viên bi có khối lượng lớn lăn xuống máng nghiêng nhanh hơn viên bi có khối lượng nhỏ. Vì sự lăn nhanh hay chậm của viên bi phụ thuộc vào khối lượng, độ nghiêng của máng và ma sát.

4.

- Hình a) : Hòn gạch đứng yên (\vec{F}_1 và \vec{F}_2 là hai lực cân bằng).

- Hình b) : Hòn gạch quay theo chiều kim đồng hồ (\vec{F}_1 và \vec{F}_2 không phải là hai lực cân bằng).

5.



6. *Đáp án* : D. Người đang đi xe đạp thì ngừng đạp, nhưng xe vẫn chuyển động về phía trước.

7. *Đáp án* : D. $F = 80\text{N}$

8.

a) Có hai lực tác dụng lên vật : Trọng lực P và lực đàn hồi F , hai lực này cân bằng nhau.

b) Khối lượng vật B :

$$m = \frac{30 - 20}{10} = 1\text{kg}$$



Kiến thức cần nhớ :

1. Lực ma sát :

Lực ma sát là lực sinh ra khi một vật chuyển động trên một vật khác và hướng ngược chiều chuyển động của vật.

2. Lực ma sát trượt :

Là lực ma sát sinh ra khi một vật rắn chuyển động trượt trên bề mặt một vật rắn khác.

3. Lực ma sát lăn :

Là lực ma sát sinh ra khi một vật lăn trên bề mặt một vật khác.

4. Lực ma sát nghỉ :

- Là lực xuất hiện giữ cho vật không bị trượt khi vật chịu tác dụng của lực khác (ngoại lực).
- Lực ma sát ngược hướng với ngoại lực, có cường độ bằng cường độ của ngoại lực.

5. Tác dụng của lực ma sát: Lực ma sát có thể có hại hoặc có ích.

. Bài tập cơ bản :

1. Ghép mỗi thành phần của a, b, c, d với một thành phần của 1, 2, 3, 4 để rợc câu đúng.

- a) Lực ma sát lăn xuất hiện khi
- b) Lực ma sát trượt xuất hiện khi
- c) Lực ma sát trượt và lực ma sát lăn nói chung là
- d) Trong nhiều trường hợp, nói chung lực ma sát nghỉ là
 - 1. vật này trượt trên bề mặt một vật khác.
 - 2. vật này lăn trên bề mặt một vật khác.
 - 3. có hại.
 - 4. có ích.

Hướng dẫn giải :

a – 2. Lực ma sát lăn xuất hiện khi vật này lăn trên bề mặt một vật khác.

b – 1. Lực ma sát trượt xuất hiện khi vật này trượt trên bề mặt một vật khác.

c – 3. Lực ma sát trượt và lực ma sát lăn nói chung là có hại.

d – 4. Trong nhiều trường hợp, nói chung lực ma sát nghỉ là có ích.

2. Điền vào chỗ trống của những câu sau :

a) Khi một vật chuyển động trên bề mặt một vật khác thì xuất hiện . . . và có hướng . . . với chuyển động của vật. Bề mặt vật càng . . . thì lực . . . càng . . .

b) Lực . . . xuất hiện giữ cho vật không bị trượt khi vật chịu tác dụng của lực khác. Nhìn chung lực ma sát nghỉ . . .

Hướng dẫn giải

a) Khi một vật trượt trên bề mặt một vật khác thì xuất hiện **lực ma sát trượt** và có hướng **ngược** với hướng chuyển động của vật. Bề mặt vật càng **nhám** thì **lực ma sát** càng **lớn**.

b) Lực **ma sát nghỉ** xuất hiện giữ cho vật không bị trượt khi vật chịu tác dụng của lực khác. Nhìn chung lực ma sát nghỉ **có lợi**.

3. Tại sao khi xe ô tô bị sa lầy trong đất bùn, người ta phải chèn dưới bánh xe các vật cứng như tấm ván gỗ hay rơm rạ ?

Hướng dẫn giải :

Ô tô đi trên đường bùn dễ bị sa lầy, vì lực ma sát giữa bánh xe và mặt đường có bùn là nhỏ, bánh xe không bám được vào mặt đường. Để khắc phục người ta phải chèn dưới bánh xe các vật cứng như tấm ván gỗ hay rơm rạ nhằm mục đích tăng lực ma sát.

III. Bài tập cùng dạng :

1. Một đầu tàu kéo một đoàn tàu rời khỏi sân ga.

a) Khi đầu tàu mở máy, lực kéo của nó tăng từ 0 đến 16000N, đoàn tàu vẫn đứng yên. Có những lực nằm ngang nào tác dụng lên đoàn tàu ?

b) Khi lực kéo là 20000N, đoàn tàu chuyển động với vận tốc không đổi bằng 15km/h. Có những lực nằm ngang nào tác dụng lên đoàn tàu ?

c) Khi lực kéo là 24000N, đoàn tàu chuyển động với vận tốc tăng dần lên tới 50km/h. Có những lực nằm ngang nào tác dụng lên đoàn tàu ?

d) Người ta muốn giữ nguyên vận tốc của đoàn tàu là 50km/h. Lực kéo của đầu tàu lúc này phải là bao nhiêu ?

2. Phát biểu nào sau đây là không chính xác ?

A. Khi trượt từ trên cầu trượt xuống đất, giữa lưng ta và mặt cầu trượt có ma sát trượt.

- B. Khi sơn tường bằng rulô, giữa rulô với mặt tường có ma sát lăn.
- C. Nhờ lực ma sát nghỉ giữa bàn chân ta với mặt đất mà ta có thể đi.
đứng vững được trên mặt đất.
- D. Khi có lực tác dụng mọi vật không thể thay đổi vận tốc đột ngột được vì mọi vật đều có ma sát.

3. Trong các hiện tượng sau hiện tượng nào ma sát có ích ?

- A. Giày đi mãi để bị mòn.
- B. Ma sát giữa các chi tiết máy.
- C. Ma sát giữa các viên bi với thành trong của ô bi.
- D. Ma sát giữa bàn tay với vật đang giữ trên tay.

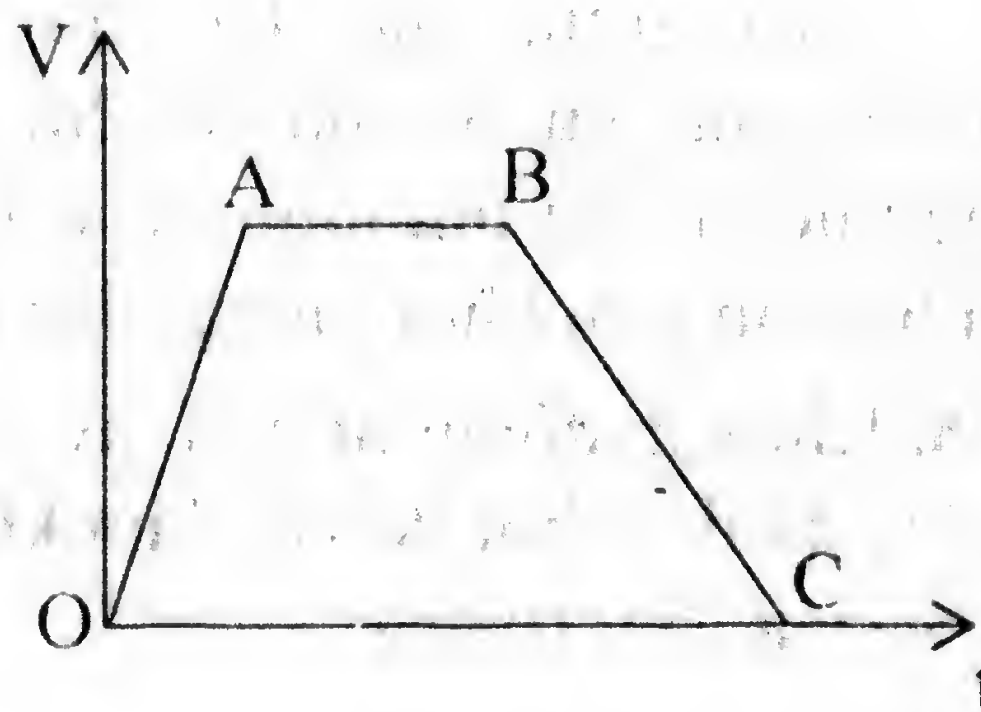
4. Trong các phương án sau, phương án nào có thể làm giảm được lực ma sát ?

- A. Tăng độ nhám của mặt tiếp xúc.
- B. Tăng độ nhẵn của mặt tiếp xúc.
- C. Tăng lực ép của vật lên mặt tiếp xúc.
- D. Giảm diện tích mặt tiếp xúc.

5. Một chiếc xe đang chạy với vận tốc V thì tài xế đạp phanh để xe chạy chậm dần. Lực làm cho vận tốc của xe giảm là :

- A. Lực ma sát nghỉ.
- B. Lực ma sát lăn.
- C. Lực ma sát trượt.
- D. Lực ma sát trượt và lực ma sát lăn.

6. Nhờ có sự thay đổi của lực F mà vật A trượt trên sàn theo ba giai đoạn khác nhau. Vận tốc của từng giai đoạn được mô tả bằng đồ thị như hình bên. Trong các kết luận sau đây về mối liên hệ giữa lực kéo F và lực ma sát F_{ms} kết luận nào là đúng ?



- A. Giai đoạn từ O đến A : $F > F_{ms}$.
- B. Giai đoạn từ A đến B : $F = F_{ms}$.
- C. Giai đoạn từ B đến C : $F < F_{ms}$.
- D. Các kết luận A, B, C đều đúng.

7. Hai viên bi thủy tinh lăn trên mặt bàn nằm ngang với vận tốc ban đầu bằng nhau. Viên bi thứ nhất dừng lại sau 9 giây, còn viên bi thứ hai dừng lại

sau 6 giây. So sánh lực ma sát tác dụng lên các viên bi từ đó so sánh khối lượng của chúng.

8. Các vận động viên xà ngang, leo núi, xà lệch, . . . thường xoa tay bằng một thứ bột trắng (bột tan) trước khi nắm tay vào xà. Tại sao họ lại làm như vậy ?

Hướng dẫn :

1.

- a) Có hai lực nằm ngang tác dụng lên đoàn tàu là lực kéo F_k và lực ma sát nghỉ F_{msn} , hai lực này cân bằng nhau.
- b) Có hai lực nằm ngang tác dụng lên đoàn tàu là lực kéo F_k và lực ma sát lăn F_{msl} , hai lực này cân bằng nhau.
- c) Có hai lực nằm ngang tác dụng lên đoàn tàu là lực kéo F_k và lực ma sát lăn F_{msl} , lực kéo F_k lớn hơn lực ma sát lăn F_{msl} .
- d) Người ta giảm lực kéo của đoàn tàu còn 20000N thì đoàn tàu sẽ chuyển động thẳng đều với vận tốc bằng 50km/h.

2. Đáp án : D. Khi có lực tác dụng mọi vật không thể thay đổi vận tốc đột ngột được vì mọi vật đều có ma sát là câu chưa chính xác phải sửa lại là do quán tính.

3. Đáp án : D. Ma sát giữa bàn tay với vật đang giữ trên tay.

4. Đáp án : B. Tăng độ nhẵn của mặt tiếp xúc.

5. Đáp án : D. Lực ma sát trượt và lực ma sát lăn.

6. Đáp án : D. Các kết luận A, B, C đều đúng.

7.

Viên bi thứ nhất thay đổi vận tốc chậm hơn viên bi thứ hai nên lực ma sát tác dụng lên nó nhỏ hơn lực ma sát tác dụng lên viên bi thứ hai. Ta biết rằng, lực ma sát thường tỉ lệ với khối lượng của vật. Nên khối lượng viên bi thứ hai lớn hơn khối lượng viên bi thứ nhất.

8. Khi vận động mồ hôi tay sẽ làm giảm ma sát có thể làm vận động viên té. Do đó thoa bột để vừa làm khô mồ hôi vừa làm tăng lực ma sát nghỉ giữa tay và vật cầm (bám).

I. Kiến thức cần nhớ :

1. Áp lực :

Áp lực lên một mặt nào đó là lực ép có phương vuông góc với mặt đó.

2. Áp suất :

Áp suất có độ lớn bằng áp lực trên một đơn vị diện tích của mặt bị ép.

3. Công thức :

$$p = \frac{F}{S}$$

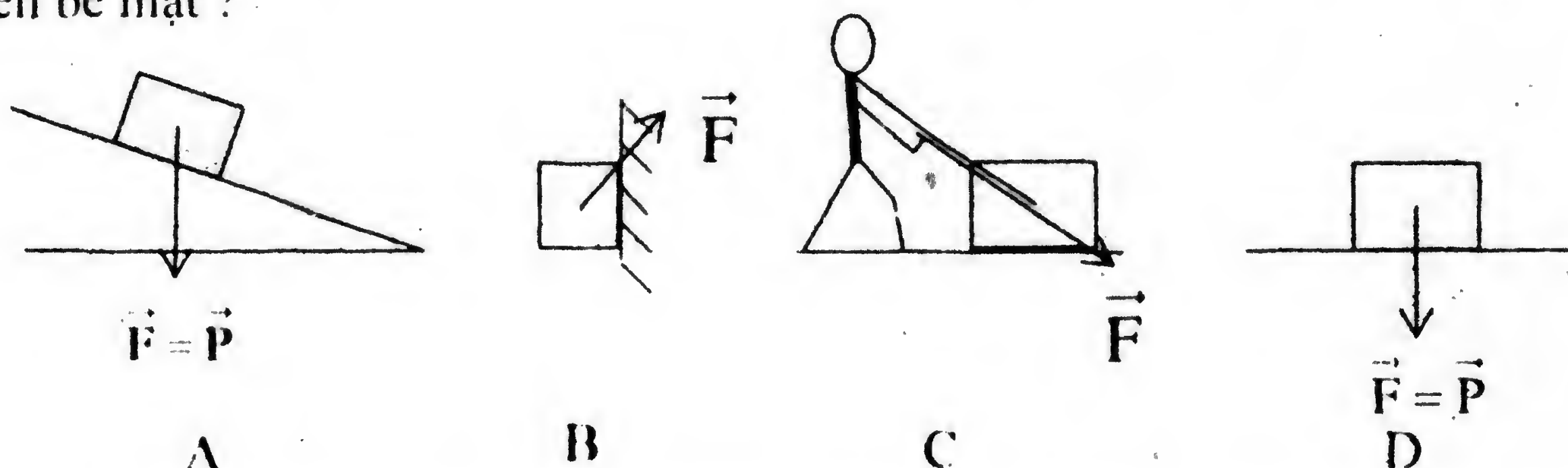
- p : áp suất
- F : áp lực tác dụng lên mặt bị ép.
- S : diện tích mặt bị ép.

4. Đơn vị :

Đơn vị của p là Paxcan (Pa) : $1\text{Pa} = 1\text{N/m}^2$; đơn vị của F là Niuton (N) ; đơn vị của S là mét vuông (m^2)

II. Bài tập cơ bản :

1. Trong các hình vẽ dưới đây, hình vẽ nào biểu hiện lực \vec{F} là áp lực lên bề mặt ?



2. Một miếng gỗ hình khối hộp có khối lượng $m = 10\text{kg}$ đặt trên mặt bàn nằm ngang. diện tích tiếp xúc giữa khối gỗ với mặt bàn là 0.04m^2 .

- a) Tính áp suất ở mặt bàn.
- b) Dùng tay ép lên miếng gỗ một lực F thì áp suất tác dụng xuống mặt bàn là 12500N/m^2 . Tính lực F .

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $m = 10\text{kg}$; $S = 0,04\text{m}^2$; $p' = 12500\text{N/m}^2$

Cần tìm : a) p ; b) F

a) Áp suất của miếng gỗ tác dụng lên mặt bàn :

$$p = \frac{m \cdot 10}{S} = \frac{10 \cdot 10}{0,04} = 2500(\text{Pa})$$

b) Áp lực tổng cộng tác dụng lên mặt bàn :

$$F_{\text{hl}} = p' \cdot S = 12500 \cdot 0,04 = 500(\text{N})$$

Lực F cần tìm :

$$F = F_{\text{hl}} - m \cdot 10 = 500 - 10 \cdot 10 = 400(\text{N})$$

3. Một khối gỗ hình hộp có kích thước $20 \times 40 \times 150\text{cm}$. Người ta đặt nó lên sàn nhà lần lượt theo ba mặt khác nhau. Tính áp suất nó tác dụng lên sàn nhà trong từng trường hợp. Cho biết khối lượng riêng của gỗ là 800kg/m^3 .

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $a = 20\text{cm} = 0,2\text{m}$; $b = 40\text{cm} = 0,4\text{m}$; $c = 150\text{cm} = 1,5\text{m}$

$$D_g = 800\text{kg/m}^3$$

Cần tìm : p_1 ; p_2 ; p_3

Thể tích khối gỗ :

$$V = a \cdot b \cdot c = 0,2 \cdot 0,4 \cdot 1,5 = 0,12(\text{m}^3)$$

Gọi m là khối lượng của khối gỗ :

$$D = \frac{m}{V} \Rightarrow m = D \cdot V = 800 \cdot 0,12 = 96(\text{kg})$$

Trọng lượng của khối gỗ :

$$P = m \cdot g = 96 \cdot 10 = 960(\text{N})$$

Diện tích các mặt của khối gỗ thép lần lượt là :

$$S_1 = a \cdot b = 0,2 \cdot 0,4 = 0,08(\text{m}^2)$$

$$S_2 = b \cdot c = 0,4 \cdot 1,5 = 0,6(\text{m}^2)$$

$$S_3 = a \cdot c = 0,2 \cdot 1,5 = 0,3(\text{m}^2)$$

Áp suất do khối gỗ tác dụng lên mặt bàn khi đặt theo mặt S_1 :

$$p_1 = \frac{P}{S_1} = \frac{960}{0,08} = 12000(\text{Pa})$$

Áp suất do khối gỗ tác dụng lên mặt bàn khi đặt theo mặt S_2 :

$$p_2 = \frac{P}{S_2} = \frac{960}{0,6} = 1600(\text{Pa})$$

Áp suất do khối gỗ tác dụng lên mặt bàn khi đặt theo mặt S_3 :

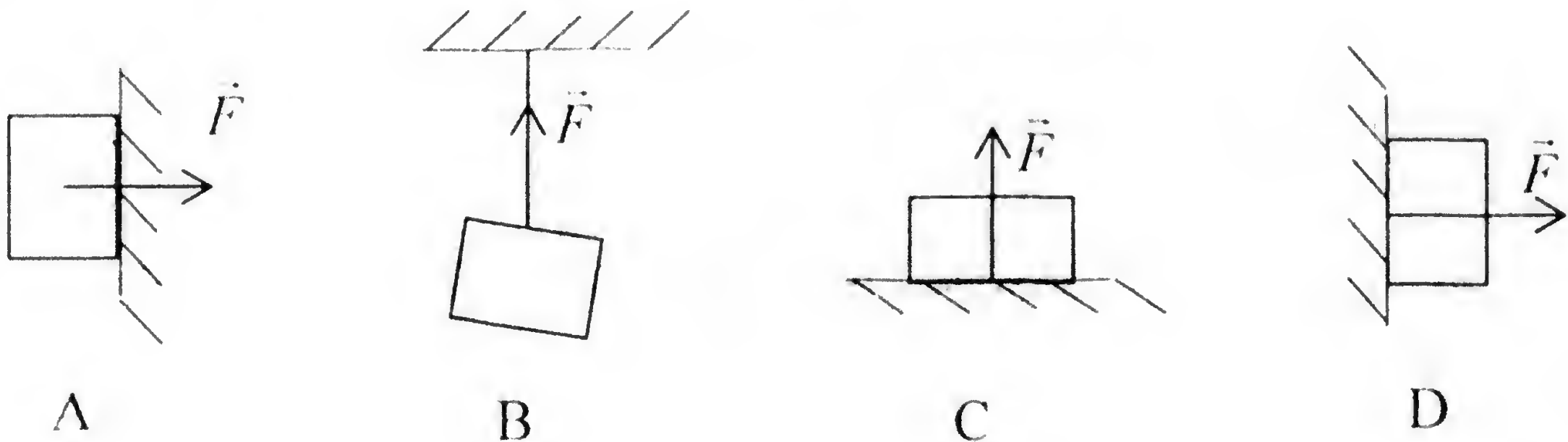
$$p_3 = \frac{P}{S_3} = \frac{960}{0,3} = 3200(\text{Pa})$$

Nhận xét :

$$p_1 > p_3 > p_2 ; p = d.h \quad ; \quad h_3 = c > b > a \Rightarrow p_1 = d.h_3 \text{ lớn nhất.}$$

II. Bài tập cùng dạng :

1. Trường hợp nào sau đây \vec{F} không phải là áp lực :



2. Tại sao các xe tải nặng chở container thường có nhiều bánh ?

3. Mũi một chiếc đinh có diện tích $0,008\text{mm}^2$. Đuôi chiếc đinh có diện tích $0,12\text{mm}^2$. Áp suất do búa tác dụng lên đinh là $250 \cdot 10^6 \text{Pa}$. Tính áp suất mà đinh tác dụng lên gỗ.

3. Người có khối lượng 70kg diện tích tiếp xúc của một bàn chân với sàn nhà là $0,02\text{m}^2$.

a) Tính áp suất mà người đó tác dụng lên sàn nhà ?

b) Người này nằm trên một bàn đinh có 70000 cây đinh, diện tích đầu một cây đinh là $0,5\text{mm}^2$ trên người ấy có đặt khối lượng bê tông nặng 125kg . Tính áp suất tác dụng lên mặt tiếp xúc với đinh.

4. Tính chiều cao giới hạn của một tường gạch nếu áp suất lớn nhất mà móng chịu được là 110000N/m^2 . Biết trọng lượng riêng trung bình của gạch và vữa là 18400N/m^3 .

Tính áp lực của tường cao như trên lên móng, nếu tường dày 22cm và dài 10m .

Hướng dẫn :

1. Đáp án : B

2.

- Xe tải nặng có trọng lượng P lớn. Ví dụ $P = 150000\text{N}$
- Áp suất tác dụng lên mặt đường : $p = \frac{P}{S}$
- Nếu có nhiều bánh xe ví dụ 18 bánh thay vì có 10 bánh thì S tăng, p giảm như thế mặt đường chịu đựng được.

3.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $S_1 = 0,008\text{m}^2$; $S_2 = 0,12\text{mm}^2$; $p = 250.10^6\text{Pa}$

Cần tìm : p

Lực do búa tác dụng lên đinh :

$$F = p.S_2 = 250.10^6.0,12.10^{-6} = 30(\text{N})$$

Áp suất mà đinh tác dụng lên gỗ :

$$p = \frac{F}{S_1} = \frac{30}{0,008.10^{-6}} = 375.10^7 (\text{Pa})$$

4.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $m_1 = 70\text{kg}$; $m_2 = 125\text{kg}$; $S_1 = 0,02\text{m}^2$; $S_2 = 0,5\text{mm}^2$.

Cần tìm : a) p ; b) p' .

a) Áp suất tác dụng lên hai chân khi người này đứng hai chân :

$$p = \frac{P}{S} = \frac{70.10}{0,02.2} = 17500(\text{Pa})$$

b) Diện tích của 70000 mũi đinh :

$$S' = 70000.0,5.10^{-6} = 0,035(\text{m}^2)$$

Trọng lượng của người và khối bê tông :

$$P_{tc} = (70 + 125) . 10 = 1950(\text{N})$$

Áp suất tác dụng lên mặt tiếp xúc với đinh :

$$p' = \frac{P_{tc}}{S'} = \frac{1950}{0,035} = 55714(\text{Pa})$$

5.

Tóm tắt đề :

$$\text{Đề cho : } p = 110000 \text{ N/m}^2 ; \quad r = 22 \text{ cm} = 0.22 \text{ m} ; \quad d = 10 \text{ m} \\ D = 18400 \text{ N/m}^3 .$$

Cần tìm : h ; F .

Gọi h là chiều cao bức tường :

Diện tích đáy của bức tường :

$$S = d.r = 10.0.22 = 2.2 (\text{m}^2)$$

Áp lực tác dụng lên móng :

$$F = p.S = 110000.2.2 = 242000 (\text{N})$$

Trọng lượng của bức tường chính bằng áp lực tác dụng lên móng :

$$P = F = 242000 \text{ N}$$

Thể tích bức tường :

$$V = S_m.h = \frac{P}{D} = \frac{242000}{18400} \approx 13.15 (\text{m}^3)$$

Chiều cao bức tường :

$$h = \frac{V}{S} = \frac{13.15}{2.2} \approx 6 (\text{m})$$

Bài 8 :

ÁP SUẤT CHẤT LỎNG – BÌNH THÔNG NHAU

I. Kiến thức cần nhớ :

1. Áp suất chất lỏng :

Chất lỏng gây áp suất theo mọi phương lên đáy bình, thành bình và các vật trong lòng nó.

2. Công thức tính áp suất chất lỏng

$p = d.h$, trong đó :

- p : áp suất của cột chất lỏng ở độ cao h .
- h : độ sâu tính từ điểm tính áp suất tới mặt thoáng chất lỏng.
- d : trọng lượng riêng của chất lỏng.

3. Đơn vị :

Đơn vị của p là Pa (Pascal) ; của d là N/m^3 ; của h là m.

4. Bình thông nhau :

Trong bình thông nhau chứa cùng một chất lỏng đứng yên, các mặt thoáng của chất lỏng ở các nhánh khác nhau đều ở cùng một độ cao.

5. Cộng áp suất :

Một bình chứa hai chất lỏng không hòa tan có chiều cao lần lượt là h_1 và h_2 ; trọng lượng riêng lần lượt là d_1 và d_2 . Áp suất đáy bình do hai cột chất lỏng gây ra :

$$p = p_1 + p_2 = d_1 h_1 + d_2 h_2$$

II. Bài tập cơ bản :

1. Một bể nước cao 2,5m đựng đầy nước. Tính áp suất của nước lên đáy thùng và lên một điểm ở cách đáy thùng 0,5m. Biết trọng lượng riêng của nước $d = 10000N/m^3$.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $d = 10000N/m^3$; $h_1 = 2,5m$; $h_2 = h_1 - \Delta h = 2,5 - 0,5 = 2(m)$

Cần tìm : p

Áp dụng công thức : $p = d.h$

- Áp suất của nước tác dụng lên đáy thùng :

$$p_1 = d.h_1 = 10000.2,5 = 25000(\text{N/m}^2)$$

- Áp suất của nước tác dụng lên một điểm cách đáy thùng 0,5m :

$$p_2 = d.h_2 = 10000.2 = 20000(\text{N/m}^2)$$

2. Một thợ lặn đang lặn ở độ sâu 160m dưới mặt biển.

a) Tính áp suất của nước biển tác dụng lên bộ áo lặn.

b) Tính áp lực của nước biển tác dụng lên tấm kính cửa nhìn trên bộ áo lặn. Diện tích tấm kính là $2,5\text{dm}^2$.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $h = 160\text{m}$; $S = 2,5\text{dm}^2 = 2,5.10^{-2}\text{m}^2$;

$$p = 150000\text{N/m}^2 ; d = 10300\text{N/m}^3.$$

Cần tìm : p ; F_n ; F_{tc} .

a) Áp suất của nước biển tác dụng lên bộ áo lặn.

$$p = d.h = 10300.160 = 1648000(\text{Pa})$$

b) Áp lực của nước biển tác dụng lên tấm kính cửa nhìn trên bộ áo lặn.

$$F_n = p.S = 1648000.2,5.10^{-2} = 41200(\text{N})$$

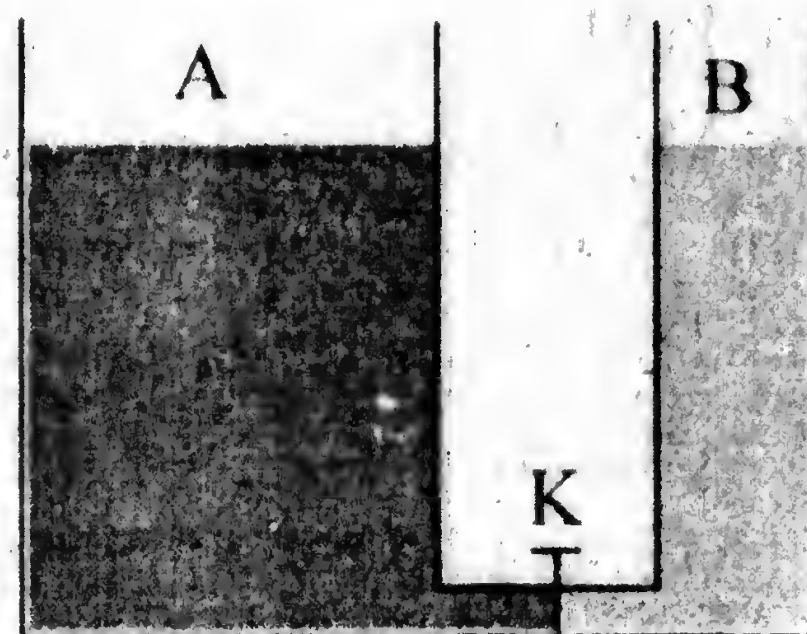
3. Hai bình A và B thông nhau. Bình A đựng nước, bình B đựng thủy ngân tới cùng một độ cao như hình bên. Khi mở khóa K, nước và thủy ngân có chảy từ bình nọ sang bình kia không ?

A. Nước chảy sang bình B vì lượng nước nhiều hơn lượng thủy ngân.

B. Thủy ngân chảy sang nước vì thủy ngân nhẹ hơn.

C. Không. Vì độ cao của cột chất lỏng ở hai bình bằng nhau.

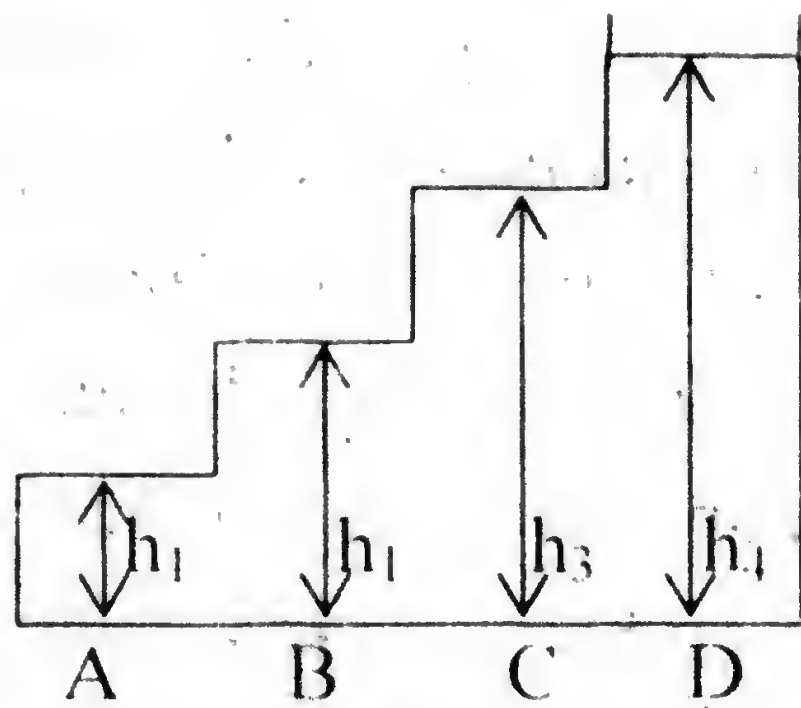
D. Thủy ngân chảy sang nước vì áp suất cột thủy ngân lớn hơn áp suất cột nước do trọng lượng riêng của thủy ngân lớn hơn trọng lượng riêng của nước.



Đáp án : D. Thủy ngân chảy sang nước vì áp suất cột thủy ngân lớn hơn áp suất cột nước do trọng lượng riêng của thủy ngân lớn hơn trọng lượng riêng của nước.

II. Bài tập cùng dạng :

1. Một bình chứa chất lỏng ở hình bên. Gọi áp suất tại A, B, C, D lần lượt là P_A , P_B , P_C , P_D . Kết quả nào sau đây là sai.



- A. $P_A = d \cdot h_1$
- B. $P_D > P_C$
- C. $P_A < P_B < P_C < P_D$
- D. $P_A = P_B = P_C = P_D$

2. Cửa van của một cái đập nước một nhà máy thủy điện cách mặt đập 70m. Tính áp suất tác dụng lên cửa van khi :

- a) Mặt nước của hồ chứa nước cách mặt đập 20m.
- b) Mặt nước của hồ chứa nước ngang với mặt đập.

Cho biết trọng lượng riêng của nước là 10000N/m^3 .

3. Một hình trụ đựng nước cao 50cm chứa đầy nước, phía trên có một pittong mỏng, nhẹ. Người ta ấn lên pittong một lực $F = 40\text{N}$. Tính áp suất tác dụng lên đáy bình, biết trọng lượng riêng của nước là 10000N/m^3 , diện tích pittong là 10cm^2 .

4. Một cái cốc hình trụ, chứa một lượng nước và thủy ngân. Độ cao của cột thủy ngân là 5cm, độ cao tổng cộng của chất lỏng trong cốc là $H = 55\text{cm}$. Tính áp suất của các chất lỏng lên đáy cốc. Cho khối lượng riêng của nước là $D_1 = 1\text{g/cm}^3$ và của thủy ngân là $D_2 = 13.6\text{g/cm}^3$.

5. Một bình thông nhau có hai nhánh giống nhau chứa thủy ngân. Đổ vào nhánh A một cột nước cao $h_1 = 30\text{cm}$, vào nhánh B một cột dầu cao $h_2 = 5\text{cm}$. Tìm độ chênh lệch mức thủy ngân ở hai nhánh A và B.

Cho trọng lượng riêng của : $d_n = 10000\text{N/m}^3$; $d_d = 8000\text{N/m}^3$; $d_m = 136000\text{N/m}^3$. Cho biết ống nối giữa hai nhánh có kích thước không đáng kể.

Hướng dẫn :

1. Đáp án : D. $P_A = P_B = P_C = P_D$

2.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $h_1 = 70\text{m}$; $d = 10000\text{N/m}^3$; $\Delta h = 20\text{m}$

Cần tìm : p

Áp dụng công thức : $p = d \cdot h$

- Áp suất tác dụng lên cửa van khi mặt nước của hồ chứa nước cách mặt đập 20m :

$$p = d(h_1 - \Delta h) = 10000 \cdot (70 - 20) = 500000(\text{Pa})$$

- Áp suất tác dụng lên cửa van khi mặt nước của hồ chứa nước ngang với mặt đập :

$$p = d h_1 = 10000 \cdot 70 = 700000(\text{Pa})$$

3. Tóm tắt đề :

Đề cho : $h = 50\text{cm} = 0,5\text{m}$; $F = 40\text{N}$; $d = 10000(\text{N/m}^3)$

$$S = 10\text{cm}^2 = 10^{-3}\text{m}^2$$

Cần tìm : p

Áp suất chất lỏng tác dụng lên đáy bình :

$$p = p_1 + p_2$$

$$\Rightarrow p = \frac{F}{S} + d \cdot h = \frac{40}{10^{-3}} + 10000 \cdot 0,5 = 45000 (\text{N/m}^2)$$

4. Tóm tắt đề :

Đề cho : $h_2 = 5\text{cm} = 0,05\text{m}$; $H = 55\text{cm} = 0,55\text{m}$

$$h_1 = H - h_2 = 0,55 - 0,05 = 0,5\text{m} ;$$

$$D_1 = 1\text{g/cm}^3 = 1000\text{kg/m}^3 ; D_2 = 13,6\text{g/cm}^3 = 13600\text{kg/m}^3$$

Cần tìm : p

Áp suất chất lỏng tác dụng lên đáy cốc :

$$p = p_1 + p_2$$

$$\Rightarrow p = d_1 \cdot h_1 + d_2 \cdot h_2 = D_1 \cdot 10 \cdot h_1 + D_2 \cdot 10 \cdot h_2$$

$$\Rightarrow p = 1000 \cdot 10 \cdot 0,5 + 13600 \cdot 10 \cdot 0,05 = 11800(\text{Pa})$$

5. Tóm tắt đề :

Đề cho : $h_1 = 30\text{cm}$; $h_2 = 5\text{cm}$; $d_n = 10000\text{N/m}^3$

$$d_d = 8000\text{N/m}^3 ; d_m = 136000\text{N/m}^3$$

Do $d_n > d_d$ và $h_1 > h_2$ nên mực thủy ngân ở nhánh B cao hơn nhánh A một lượng x .

Áp suất trong lòng thủy ngân tại hai điểm có cùng độ cao tại M và N như hình vẽ là bằng nhau :

$$p_M = p_N \Rightarrow d_n \cdot h_1 = d_d \cdot h_2 + d_m \cdot x$$

$$\Rightarrow 10000 \cdot 30 = 8000 \cdot 5 + 136000 \cdot x$$

$$\Rightarrow x = 1,91(\text{cm})$$

Vậy độ chênh lệch mức thủy ngân ở hai nhánh A và B là 1,91cm.

I. Kiến thức cần nhớ :**1. Khí quyển :**

Trái đất được bao bọc bởi một lớp không khí dày hàng ngàn kilômét được gọi là khí quyển. Mật độ không khí giảm nhanh theo độ cao tính từ mặt đất.

2. Áp suất khí quyển :

Vì không khí có trọng lượng nên Trái Đất và mọi vật trên Trái Đất đều chịu áp suất của lớp không khí bao quanh Trái Đất theo mọi phương. Áp suất đó được gọi là áp suất khí quyển.

- Áp suất khí quyển trung bình ở mực nước biển bằng :

$$P_0 = 101300\text{Pa}$$

- Áp suất khí quyển ở mực nước biển bằng áp suất của cột thủy ngân cao 76cm trong ống Tô-ri-xe-li.

3. Đơn vị đo áp suất khí quyển :

Người ta thường dùng cmHg hay mmHg làm đơn vị đo áp suất khí quyển.

$$1\text{atm} = 76\text{cmHg} = 101300\text{Pa}$$

1atm : đọc là một atmôtphe

II. Bài tập cơ bản :

1. Tính áp suất của cột thủy ngân có chiều cao 75,2cm. Cho trọng lượng riêng của thủy ngân $d = 136000(\text{N/m}^3)$.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $h = 75,2\text{cm} = 0,752\text{m}$; $d = 136000(\text{N/m}^3)$.

Cần tìm : p

Áp suất của cột thủy ngân :

$$p = d.h = 136000.0,752 = 102272 (\text{Pa})$$

2. Để đo độ cao của một đỉnh núi người ta sử dụng khí áp kế để đo áp suất. Kết quả các phép đo cho thấy :

- Ở chân núi áp kế chỉ 75cmHg.
- Ở đỉnh núi áp kế chỉ 70cmHg.

Biết trọng lượng riêng của thủy ngân là 136000N/m^3 và trọng lượng riêng của không khí là $12,5\text{N/m}^3$. Xác định độ cao của đỉnh núi.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $d_1 = 136000\text{N/m}^3$; $d_2 = 12,5\text{N/m}^3$; $h_1 = 70\text{cm}$; $h_2 = 75\text{cm}$

Cần tìm : h

Áp suất của không khí ở chân núi : $p_1 = d_1 \cdot h_1$

Áp suất của không khí ở đỉnh núi : $p_2 = d_1 \cdot h_2$

Độ chênh lệch áp suất đặt ở chân núi :

$$\Delta p = p_2 - p_1 = d_1 (h_2 - h_1)$$

Chiều cao cột không khí gây ra áp suất Δp :

$$h = \frac{\Delta p}{d_2} = \frac{d_1}{d_2} (h_2 - h_1)$$

$$\text{Thay số : } h = \frac{136000}{12,5} (75 - 70) = 54400(\text{cm}) = 544(\text{m})$$

III. Bài tập củng cố :

1. Bình thường áp suất khí quyển có giá trị vào khoảng :

- A. 103360Pa ; B. 76cmHg
- C. 1atm ; D. Cả A, B, C đều đúng.

Chọn đáp án đúng nhất.

2. Hiện tượng nào sau đây do áp suất khí quyển gây ra ?

- A. Quả bóng bàn bị bẹp thả vào nước nóng sẽ phồng lên như cũ.
- B. Thổi hơi vào quả bóng bay, quả bóng bay sẽ phồng lên.
- C. Săm xe đạp bơm căng để ngoài nắng có thể bị nổ.
- D. Dùng một ống nhựa nhỏ có thể hút nước từ cốc nước vào miệng.

Hướng dẫn :

- 1. Đáp án : D. Cả A, B, C đều đúng.
- 2. Đáp án : D. Dùng một ống nhựa nhỏ có thể hút nước từ cốc nước vào miệng.

Bài 10 : LỰC ĐẨY AC-SI-MÉT (ARCHIMÈDE)

I. Kiến thức cần nhớ :

1. Lực đẩy Acsimét :

Một vật nhúng chìm trong một chất lỏng bị chất lỏng đẩy thẳng đứng từ dưới lên với lực có độ lớn bằng trọng lượng của phần chất lỏng mà vật ấy chiếm chỗ gọi là lực đẩy Ac-si-mét.

2. Công thức tính lực đẩy Ac-si-mét :

Độ lớn của lực đẩy Acsimét được tính theo công thức :

$$F_A = d.V$$

Trong đó :

- F_A : lực đẩy Ac – si – mét.
- d : trọng lượng riêng của chất lỏng.
- V : thể tích phần chất lỏng bị vật chiếm chỗ.

3. Đơn vị :

F : (N) ; d : (N/m³) ; V : (m³)

4. Nguyên nhân xuất hiện lực đẩy Acsimét :

Do có sự khác nhau của áp suất tác dụng lên đỉnh và đáy của vật khi nằm trong chất lỏng. Sự chênh lệch áp suất này không phụ thuộc độ sâu.

II. Bài tập cơ bản :

1. Lực đẩy Ac – si – mét phụ thuộc vào :

- A. trọng lượng riêng của chất lỏng và thể tích của vật.
- B. trọng lượng riêng của chất lỏng và thể tích của phần chất lỏng b vật chiếm chỗ.
- C. trọng lượng riêng của vật và thể tích của phần chất lỏng bị vậ chiếm chỗ.
- D. trọng lượng riêng của chất lỏng và thể tích của phần vật bị chìm.

Đáp án : B. trọng lượng riêng của chất lỏng và thể tích của phần chấ lỏng bị vật chiếm chỗ.

2. Dùng lực kế để đo trọng lượng một vật bằng nhôm nhưng chìm trong nước, ta thu được kết quả là 200N. Tính trọng lượng của vật đó ở ngoài không khí.

Cho biết trọng lượng riêng của nhôm là 27000N/m^3 , của nước là 10000N/m^3 .

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $F_d = 200\text{N}$; $d_1 = 27000\text{N/m}^3$; $d_2 = 10000\text{N/m}^3$.

Cần tìm : P_0

Gọi V là thể tích của vật.

Trọng lượng của vật ngoài không khí là : $P_0 = d_1.V$

Ở trong nước do lực đẩy Ácsimét F_A làm giảm trọng trọng lượng. Kết quả đó là F_d .

$$F_d = P_0 - F_A$$

Mà : $F_A = d_2.V$

$$\Rightarrow F_d = d_1.V - d_2.V \Rightarrow V = \frac{F_d}{d_1 - d_2}$$

$$P_0 = d_1.V = d_1 \cdot \frac{F_d}{d_1 - d_2}$$

$$\text{Thay số : } P_0 = \frac{27000 \cdot 200}{27000 - 10000} \approx 317,6 (\text{N})$$

I. Bài tập cùng dạng :

1. Làm thế nào để xác định trọng lượng riêng của một chất lỏng nếu biết trọng lượng của một vật nào đó trong không khí, trong nước và trong chất lỏng đó ?

2. Một vật có khối lượng 0.5kg và khối lượng riêng 12g/cm^3 được thả vào một chậu nước. Vật bị chìm xuống đáy hay nổi trên mặt nước ? Tại sao? Tìm lực đẩy Ácsimét tác dụng lên vật.

Cho trọng lượng riêng của nước $d_0 = 10000\text{N/m}^3$.

Hướng dẫn giải:

1. Gọi V là thể tích của vật.

Trọng lượng của vật trong không khí được tính bởi công thức :

$$P_v = d.V \quad (1) \quad (d \text{ là trọng lượng riêng của vật})$$

Lực đẩy Ac – si – mét tác dụng lên vật khi vật chìm trong nước :

$$F_n = d_n . V \quad (d_n = 10000 \text{N/m}^3)$$

Trọng lượng của vật trong nước được tính bởi công thức :

$$P_n = P_v - F_n = (d - d_n) . V \quad (2)$$

Trọng lượng của vật trong chất lỏng được tính bởi công thức :

$$P_{cl} = P_v - F_{cl} = (d - d_{cl}) . V \quad (3)$$

Lấy (2) chia (1), suy ra :

$$\frac{P_n}{P_v} = \frac{d - d_n}{d}$$

$$\Rightarrow d.P_n = d.P_v - d_n.P_v$$

$$\Rightarrow d = \frac{P_v.d_n}{P_v - P_n}$$

Đo được P_v , P_n và biết P_n tính được d

Lấy (3) chia (1), suy ra :

$$\frac{P_{cl}}{P_v} = \frac{d - d_{cl}}{d}$$

$$\Rightarrow d.P_{cl} = d.P_v - d_{cl}.P_v$$

$$\Rightarrow d_{cl} = \frac{d(P_v - P_{cl})}{P_v}$$

Đo được P_v , P_{cl} và biết d tính được d_{cl}

2.

Tóm tắt đề :

$$\text{Đề cho : } m = 0.5 \text{kg} ; \quad D = 12 \text{g/cm}^3 = 120000 \text{kg/m}^3$$

$$d_n = 10000 \text{N/m}^3$$

Cần tìm : F_A

Gọi V là thể tích của vật.

Trọng lượng của vật ngoài không khí là :

$$P = 10.m = 0,5.10 = 5 \text{ (N)}$$

Thể tích của vật :

$$\Rightarrow V = \frac{m}{D} = \frac{0,5}{120000} \approx 4,166.10^{-6} \text{ (m}^3\text{)}$$

Lực đẩy Ac-si-mét tác dụng lên vật :

$$F_A = d_n.V = 10000.4,166.10^{-6} = 4,166.10^{-2} \text{ (N)}$$

$P > F_A$ vật chìm xuống đáy.

I. Kiến thức cần nhớ :

1. Điều kiện để một vật nổi - vật chìm :

Khi nhúng một vật vào chất lỏng thì :

- Vật chìm xuống khi trọng lượng P lớn hơn lực đẩy Ác-si-mét F_A :

$$P > F_A$$

- Vật nổi lên khi :

$$P < F_A$$

- Vật lơ lửng trong chất lỏng khi : $P = F_A$

2. Khi vật nổi trên mặt chất lỏng thì lực đẩy Ác-si-mét được tính :

$$F_A = d.V, \text{ trong đó :}$$

- d : trọng lượng riêng của chất lỏng (N/m^3).

- V : thể tích của phần vật chìm trong chất lỏng (m^3). (không phải là thể tích của vật).

II. Bài tập cơ bản :

1. Một tảng băng trôi hình hộp đang nổi trên mặt biển. Trọng lượng riêng của băng (nước đá) và nước biển là $9270N/m^3$ và $10300N/m^3$.

Tính tỉ số của chiều cao phần nổi với chiều cao toàn phần của tảng băng trôi.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $d_1 = 9270N/m^3$; $d_2 = 10300N/m^3$.

Cần tìm : $\frac{h_n}{h}$

Tảng băng chịu tác dụng của hai lực :

- Trọng lực P : $P = 10m = 10.d_1.V$

- Lực đẩy Ác – si – mét : $F_A = 10.d_2.V_c$

Tảng băng cân bằng :

$$P = F_A \Rightarrow 10.d_1.V = 10.d_2.V_c$$

$$\Rightarrow \frac{V_c}{V} = \frac{d_1}{d_2}$$

Gọi chiều cao phần chìm là h_c , chiều cao tang băng là h .

$$\Rightarrow \frac{h_c}{h} = \frac{V_c}{V} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{9270}{10300} = 0,9$$

$$\Rightarrow h_c = 0,9h$$

Chiều cao phần nổi :

$$h_n = h - h_c = h - 0,9h = 0,1h$$

Tỉ số của chiều cao phần nổi với chiều cao toàn phần của tang băng trôi : $\frac{h_n}{h} = 0,1$

2. Một miếng gỗ có dạng một khối hộp chữ nhật với chiều dày 10,0cm. Khi thả vào nước, nó nổi trên mặt nước với mặt song song với mặt nước. Phần nổi trên mặt nước là 3,0cm. Xác định trọng lượng riêng của gỗ.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $h = 10\text{cm}$; $h_n = 3\text{cm}$; $d_2 = 10000\text{N/m}^3$

Cần tìm : d_1

Khối gỗ chịu tác dụng của hai lực :

- Trọng lực P : $P = 10m = 10.D_1.V$

- Lực đẩy Ac – si – mét : $F_A = d_2.V_c$

Khối gỗ cân bằng :

$$P = F_A \Rightarrow 10.D_1.V = d_2.V_c$$

$$\Rightarrow \frac{V_c}{V} = \frac{10D_1}{d_2}$$

Gọi chiều cao phần chìm là h_c , chiều cao khối gỗ là h .

$$\Rightarrow \frac{h_c}{h} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow h_n = h - h_c = h - \frac{d_1}{d_2} h = \frac{h}{d_2} (d_2 - d_1)$$

$$\Rightarrow \frac{h_n}{h} = \frac{d_2 - d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{3}{10} = \frac{10000 - d_1}{d_2}$$

$$\Rightarrow 0,3d_2 + d_1 = 10000$$

$$\Rightarrow d_1 = 10000 - 0,3d_2 = 10000 - 0,3 \cdot 10000 = 7000 \text{ N/m}^3$$

Vậy trọng lượng riêng của gỗ bằng 7000 N/m^3

III. Bài tập cùng dạng :

Một giọt dầu nhớt nhỏ lơ lửng trong cồn thì dầu nhớt đó :

- A. Lơ lửng trong nước.
- B. Chìm xuống đáy bình chứa nước.
- C. Nổi trong nước.
- D. Có thể nổi, cũng có thể chìm trong nước tùy cồn có nồng độ cao hay thấp.

Hướng dẫn :

Đáp án : C. Nổi trong nước.

I. Kiến thức cần nhớ :**1. Công cơ học :**

Một vật sinh công cơ học (gọi tắt là công) khi nó tác dụng lực lên một vật khác và làm cho vật này chuyển động.

2. Công thức: Công thức tính công A của lực F khi vật có lực F tác dụng dịch chuyển quãng đường S theo phương của lực : $A = F.S$

3. Đơn vị công :

Đơn vị công là jun. (kí hiệu là J). $1J = 1N.1m = 1Nm$

$$1kJ = 1000J$$

4. Công phụ thuộc hai yếu tố :

- Lực F tác dụng vào vật.
- Quãng đường S mà vật dịch chuyển.

➤ *Chú ý :*

Hệ qui chiếu để tính S được gắn với mặt đất.

Công có tính cộng được : $A = A_1 + A_2$

II. Bài tập cơ bản :

1. Người ta dùng một cần cẩu để nâng đều một thùng hàng khối lượng 4000kg lên độ cao 10m. Tính công thực hiện được trong trường hợp này.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt :

Đề cho : $m = 4000kg$; $h = 10m$

Cần tìm : A

Thùng hàng chịu tác dụng của hai lực :

Trọng lực : $P = m.10 = 4000.10 = 40000(N)$

Lực kéo F

Thùng hàng chuyển động đều : $F = P = 40000(N)$

Công của lực F : $A = F.h = 40000.10 = 400000(J)$

2. Một đầu tàu với lực kéo F đã thực hiện một công bằng 9000000kJ để kéo đoàn tàu trên một đoạn đường 1.8km . Hãy tính lực kéo F .

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt :

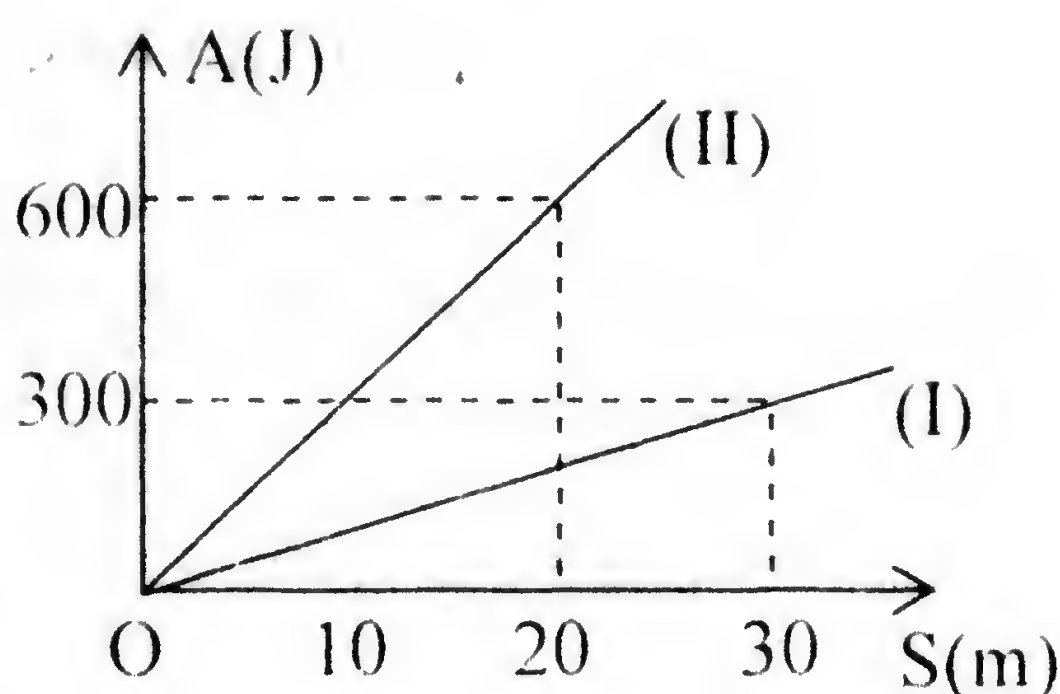
Đề cho : $A = 9000000\text{kJ} = 9.10^8\text{J}$; $S = 1.8\text{km} = 1.8.10^3\text{m}$

Cần tìm : F

Lực kéo F của đầu tàu :
$$F = \frac{A}{S} = \frac{9.10^8}{1.8.10^3} = 5.10^5 (\text{N})$$

III. Bài tập cùng dạng :

1. Trên hình là đồ thị biểu diễn sự biến thiên của công A theo đường đi của hai vật. Dựa vào đồ thị hãy cho biết thông tin nào sau đây là đúng ?



- A. Lực tác dụng lên vật (I) lớn hơn lực tác dụng lên vật (II).
 - B. Trên cùng quãng đường như nhau, công của lực tác dụng lên vật (II) gấp đôi công của lực tác dụng lên vật (I).
 - C. Trên quãng đường 30m công của lực tác dụng lên vật (II) là 900J .
 - D. Trên quãng đường 10m công của lực tác dụng lên vật (I) là 150J .
2. Trong các trường hợp sau đây, trường hợp nào không có công cơ học ?
- A. Một vận động viên trượt băng nghệ thuật đang trượt.
 - B. Một vật nặng rơi tự do từ trên cao xuống.
 - C. Hòn bi lăn không ma sát trên sàn ngang.
 - D. Một chiếc thuyền trôi theo dòng nước.

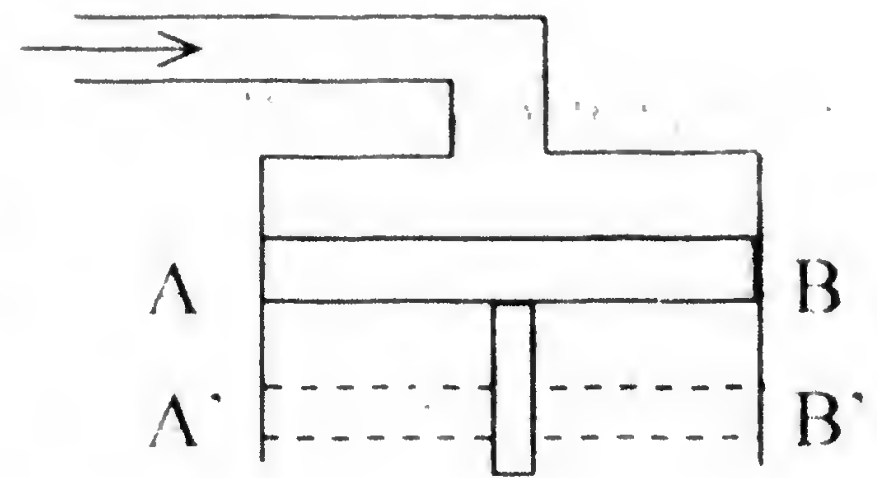
3. Tìm từ hoặc cụm từ thích hợp điền vào chỗ trống của những câu sau cho đúng ý nghĩa vật lý :

- a) Chỉ có “công cơ học” khi có . . . tác dụng vào vật và vật . . . theo phương . . . vuông góc với phương của lực.
- b) Công cơ học phụ thuộc vào hai yếu tố : . . . và . . .

4. Một thang máy có khối lượng tổng cộng 1200kg được kéo chuyển động đều lên cao với vận tốc 3m/s.

Tính công của lực kéo trong thời gian 10s.

5. Hơi nước có áp suất không đổi là $P = 5.10^5 \text{ N/m}^2$ được dẫn qua van vào trong xi lanh và đẩy pittông chuyển động từ vị trí AB đến vị trí A'B' hình bên. Thể tích của xi lanh nằm giữa hai vị trí AB và A'B' của pittông là $V = 16 \text{ dm}^3$. Chứng minh rằng công của hơi sinh ra bằng thể tích của p và V. Tính công đó ra J.



6. Kéo một thùng hàng từ mặt đất chuyển động đều theo phương thẳng đứng lên đỉnh của một tòa nhà với vận tốc 2m/s. Lực kéo thực hiện một công là 10kJ. Biết tòa nhà cao 10m.

a) Tính khối lượng thùng hàng.

b) Thời gian kéo thùng hàng từ mặt đất lên đến đỉnh là bao nhiêu ?

Hướng dẫn giải:

1.

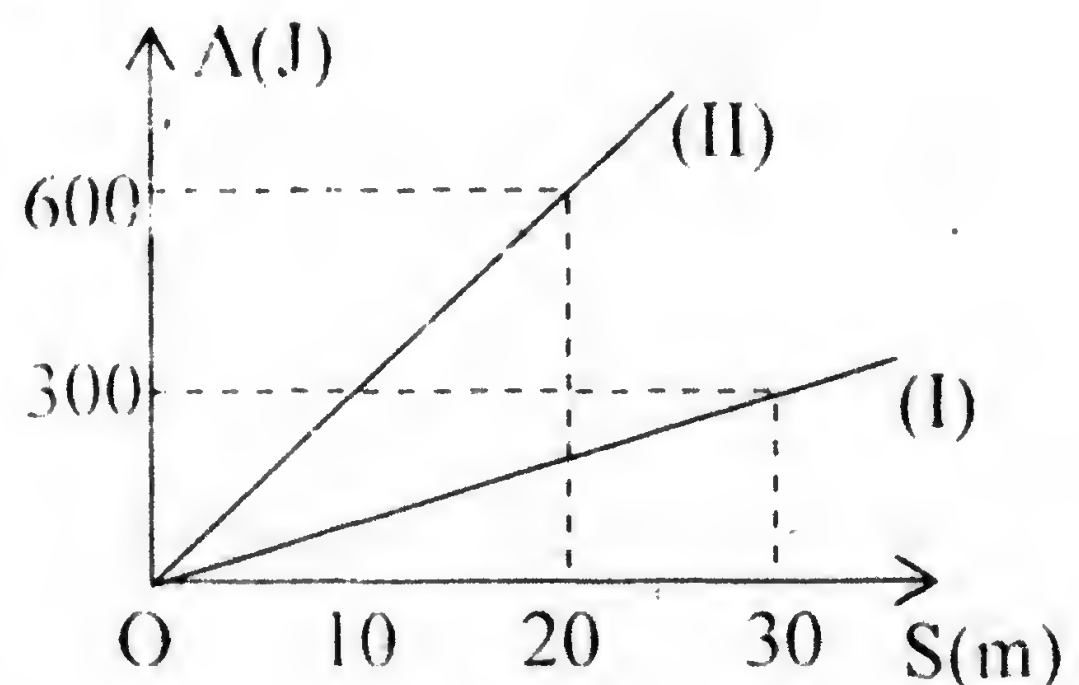
Tóm tắt :

Đề cho : $\Lambda_1 = 300 \text{ J}$;

$S_1 = 30 \text{ m}$;

$\Lambda_2 = 600 \text{ J}$; $S_2 = 20 \text{ m}$

Cần tìm : Λ'_2



Lực F_1 tác dụng lên vật I : $F_1 = \frac{\Lambda_1}{S_1} = \frac{300}{30} = 10 \text{ (N)}$

Lực F_2 tác dụng lên vật II : $F_2 = \frac{\Lambda_2}{S_2} = \frac{600}{20} = 30 \text{ (N)}$

Trên quãng đường 30m công của lực tác dụng lên vật (II) là :

$$\Lambda'_2 = F_2.S_1 = 30.30 = 900 \text{ (J)}$$

Đáp án : C. Trên quãng đường 30m công của lực tác dụng lên vật (II) là 900J.

2. **Đáp án :** C. Hòn bi lăn không ma sát trên sàn ngang.

3.

a) Chỉ có “công cơ học” khi có **lực** tác dụng vào vật và vật **di chuyển** theo phương **không** vuông góc với phương của lực.

b) Công cơ học phụ thuộc vào hai yếu tố : **lực tác dụng lên vật** và **quãng đường vật di chuyển**.

4. Tóm tắt :

Đề cho : $V = 3\text{m/s}$; $t = 10\text{s}$; $m = 1200\text{kg}$

Hỏi : A ?

Quãng đường vật đi được :

$$S = V.t = 3.10 = 30(\text{m})$$

Lực kéo F khi thang máy chuyển động đều :

$$F = P = m.10 = 1200.10 = 12000(\text{N})$$

Công của lực kéo cần tìm :

$$A = F.S = 12000.30 = 360000(\text{J})$$

5.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $p = 5.10^5\text{N/m}^2$;

$$V = 16\text{dm}^3 = 16.10^{-3}\text{m}^3$$

Cần tìm : A

Gọi S là diện tích của mặt pittông.

Gọi d là quãng đường pittông di chuyển từ A đến A'

$$V = S.d$$

Lực F tác dụng lên mặt pittông :

$$F = p.S$$

Công của lực F trên quãng đường d :

$$A = F.d = p.S.d = p.V \text{ (điều phải chứng minh)}$$

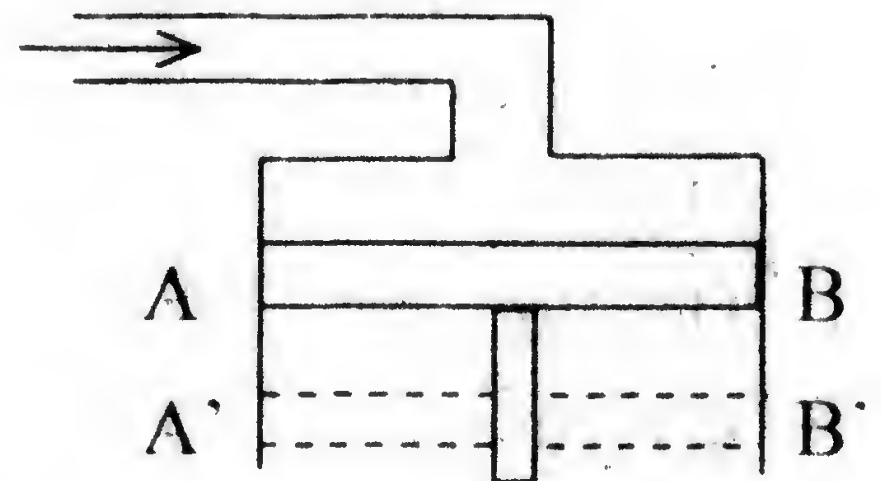
Thay số : $A = 5.10^5.16.10^{-3} = 8000(\text{J})$

6.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $V = 2\text{m/s}$; $A = 10\text{kJ} = 10000\text{J}$; $h = S = 10\text{m}$

Cần tìm : a) m ; b) t



Thùng hàng chịu tác dụng của hai lực :

Trọng lực : $P = m.10$

Lực kéo F: Thùng hàng chuyển động đều : $F = P$

Công của lực F :

$$A = F.h = 100m = 10000$$

$$\Rightarrow m = 100\text{kg}$$

Khối lượng thùng hàng là 100kg

Thời gian kéo thùng hàng từ mặt đất lên đến đỉnh :

$$t = \frac{s}{V} = \frac{10}{2} = 5(\text{s})$$

I. Kiến thức cần nhớ :**1. Định luật về công :**

Không một máy cơ đơn giản nào cho ta lợi về công. Được lợi bao nhiêu lần về lực thì thiệt bấy nhiêu lần về đường đi và ngược lại.

2. Hiệu suất của máy đơn giản :

$$H = \frac{A_1}{A_2} 100\%$$

A_1 : Công có ích (J)

A_2 : Công toàn phần (J)

3. Công của trọng lực không phụ thuộc đường đi chỉ phụ thuộc độ chênh lệch độ cao h.

$$A = P.h$$

II. Bài tập cơ bản :

1. Một người lăn một cái thùng theo một tấm ván nghiêng lên xe ô tô. Sà xe ô tô cao 1,2m ; ván dài 3m. Thùng có khối lượng 100kg. Lực đẩy phải 420N. Tính lực ma sát giữa ván và thùng và hiệu suất của mặt phẳng nghiêng.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $h = 1,2\text{m}$; $S = 3\text{m}$; $m = 100\text{kg}$; $F = 420\text{N}$

Cần tìm : F_{ms} ; H

Công có ích của trọng lực nâng thùng hàng :

$$A_i = P.h = 10.m .h = 10.100.1,2 = 1200(\text{J})$$

Công của lực F nâng thùng hàng :

$$A_F = F.S = 420.3 = 1260(\text{J})$$

Công của lực ma sát giữa ván và thùng :

$$A_{ms} = A_F - A_i = 1260 - 1200 = 60(\text{J})$$

Ta có : $A_{ms} = F_{ms} \cdot S$

Lực ma sát giữa ván và thùng :

$$\Rightarrow F_{ms} = \frac{A_{ms}}{S} = \frac{60}{3} = 20(N)$$

Hiệu suất của mặt phẳng nghiêng :

$$H = \frac{A_t}{A_p} \cdot 100 = \frac{1200}{1260} \cdot 100 \approx 95\%$$

2. Người ta kéo vật khối lượng $m = 36\text{kg}$ lên một mặt phẳng nghiêng có chiều dài $S = 8\text{m}$ và độ cao $h = 0,75\text{m}$. Lực cản do ma sát trên đường là 20N . Tính công của người kéo, suy ra lực kéo. Coi vật chuyển động đều.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $m = 36\text{kg}$; $S = 8\text{m}$; $h = 0,75\text{m}$; $F_c = 20\text{N}$

Cần tìm : A

Công của trọng lực :

$$A_p = P \cdot h = 36 \cdot 10 \cdot 0,75 = 270(J)$$

Công của lực cản :

$$A_c = F_c \cdot S = 20 \cdot 8 = 160(J)$$

Công của lực kéo. Theo định luật bảo toàn công :

$$A_k = A_p + A_c = 270 + 160 = 430(J)$$

Lực kéo :

$$F = \frac{A_k}{S} = \frac{430}{8} = 53,75\text{N}$$

3. Một thang máy có khối lượng $m = 580\text{kg}$, được kéo từ đáy hầm mỏ sâu 125m lên mặt đất bằng lực căng của một dây cáp do máy thực hiện.

a) Tính công nhỏ nhất của lực căng để thực hiện việc đó.

b) Biết hiệu suất của máy là 80% . Tính công do máy thực hiện và công có phí do lực cản.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $m = 580\text{kg}$; $S = h = 125\text{m}$; $H = 80\%$

Cần tìm : a) A_{\min} ; A ; A_{hp}

Xét vật chuyển động thẳng đều thì lực kéo nhỏ nhất :

$$F_k = P = m.10 = 5800(\text{N})$$

a) Công nhỏ nhất của lực căng :

$$A_k = F_k.S = 5800.125 = 725000(\text{J})$$

b) Công do máy thực hiện :

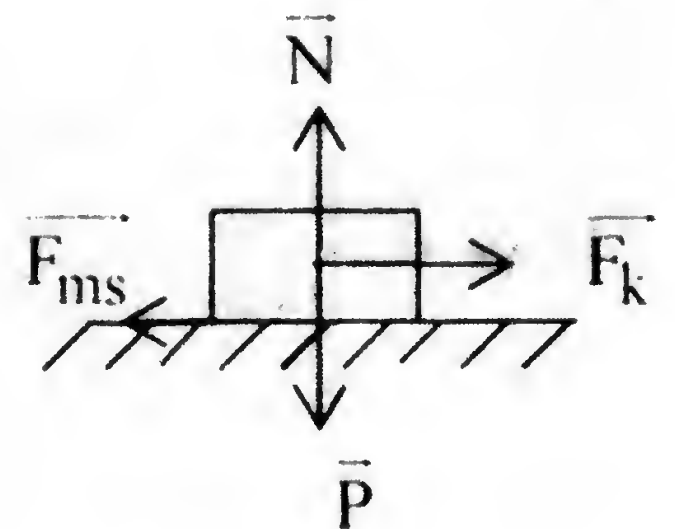
$$A_{\text{máy}} = \frac{A_k}{H} = \frac{725000}{0,80} = 906250(\text{J})$$

Công suất hao phí do lực cản :

$$A_{\text{hp}} = A_{\text{máy}} - A_k = 906250 - 725000 = 181250(\text{J})$$

III. Bài tập cùng dạng :

1. Một vật chịu tác dụng của các lực như hình. Trong đó P là trọng lực ; N là lực do mặt bàn tác dụng ; F_{ms} là lực ma sát ; F_K là lực kéo. Những lực nào thực hiện công khi vật dịch chuyển trên mặt bàn.



A. F_K, P ; B. Lực F_K, N

C. Cả 4 lực ; D. F_K, F_{ms}

2. Người ta phải dùng một lực 400N mới kéo được một vật nặng 80kg chuyển động đều lên một mặt phẳng nghiêng có chiều dài 2,5m và độ cao 0,8m.

Tính hiệu suất của mặt phẳng nghiêng.

3. Một công nhân xây dựng sử dụng hệ thống ròng rọc để đưa gạch lên cao 8m. Hiệu suất của thiết bị là 80%. Mỗi giờ người đó chuyển được 100 viên gạch. Tính công suất trung bình của người đó. Biết khối lượng trung bình một viên gạch là 1kg.

Hướng dẫn :

1. Đáp án : D. F_K, F_{ms}

2.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $F = 400\text{N}$; $m = 80\text{kg}$; $S = 2,5\text{m}$; $h = 0,8\text{m}$

Cần tìm : H

Công của lực kéo F :

$$A_k = F.S = 400.2,5 = 1000 \text{ (J)}$$

Công của trọng lực (công có ích) :

$$A_p = P.h = 80.10.0,8 = 640 \text{ (J)}$$

Hiệu suất của mặt phẳng nghiêng :

$$H = \frac{A_p}{A_k} . 100\% = \frac{640}{1000} . 100 = 64\%$$

3.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $h = 8\text{m}$; $H = 80\%$; $n = 1000\text{viên}$; $m = 1\text{kg}$
 $t = 1\text{h} = 3600\text{s}$

Cần tìm : P_{tb}

Công có ích đưa 1000 viên gạch lên cao :

$$A_i = P.h = n.m.10.h = 1000.1.10.8 = 80000\text{(J)}$$

Công thực tế của người đã thực hiện :

$$A = A_i / H = 80000 / 80\% = 100000\text{(J)}$$

Công suất trung bình của người công nhân :

$$P = \frac{100000}{3600} \approx 27,78\text{(W)}$$

I. Kiến thức cần nhớ :**1. Công suất :**

Công suất được xác định bằng công thực hiện được trong một đơn vị thời gian.

2. Công thức tính công suất

$$P = \frac{A}{t}, \text{ trong đó :}$$

- A : công thực hiện được (J).

- t : thời gian thực hiện công đó (s).

3. Đơn vị công suất là oát, kí hiệu là W.

1W = 1J/s (jun trên giây).

1KW (kilôoat) = 1000W

1MW (mêgaoat) = 1000000W

t : thời gian vật đi hết quãng đường đó (đo bằng giây).

4. Chú ý :

* Chuyển động đều : $P = F.V$

* Đơn vị công : $1\text{kWh} = 1000.3600 = 3600000(\text{J})$

III. Bài tập cơ bản :

1. Một cái máy khi hoạt động với công suất $P = 3000\text{W}$ thì nâng được một vật nặng $m = 600\text{kg}$ chuyển động đều lên độ cao 25m trong 1 phút.

a) Tính công mà máy đã thực hiện trong thời gian nâng vật.

b) Tìm hiệu suất của máy trong quá trình làm việc.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt :

Đề cho : $P = 3000\text{W}$; $m = 600\text{kg}$; $h = 25\text{m}$; $t = 1\text{phút} = 60\text{s}$

Cần tìm : a) A ; b) H

a) Công mà máy thực hiện trong thời gian nâng vật :

$$A = P.t = 3000.60 = 180000(J)$$

Công có ích là công của trọng lực :

$$A_i = m.10.h = 600.10.25 = 150000(J)$$

b) Hiệu suất của máy :

$$H = \frac{A_i}{A} = \frac{150000}{180000} = 0,83 = 83\%$$

2. Một máy bơm chạy bằng động cơ điện có công suất điện $P = 1kW$. Trong thời gian t , máy đưa được 2000lít nước lên cao 12m. Hiệu suất của máy bơm 80%. Tính thời gian máy bơm hết khối lượng nước nói trên. Cho khối lượng riêng của nước $1000kg/m^3$

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt :

Đề cho : $P = 1kW = 1000W$; $V = 2000lít = 2m^3$

$$D = 1000kg/m^3$$

$$h = 12m ; H = 80\%$$

Cần tìm : t

Khối lượng của 1000 lít nước :

$$m = D.V = 1000.2 = 2000(kg)$$

Công có ích là công của trọng lực :

$$A_i = P_i = m.10.h = 2000.10.12 = 240000(J)$$

Công của dòng điện cung cấp :

$$A = \frac{A_i}{H} = \frac{240000}{80} . 100 = 300000(J)$$

Thời gian máy bơm hết khối lượng nước nói trên :

$$t = \frac{A}{P} = \frac{300000}{1000} = 300(s)$$

$$n = \frac{P}{P_d} = \frac{420.10^6}{50} = 8400000$$

3. Một đầu tàu đã sinh ra một công là 9000MJ, để kéo đoàn tàu chuyển động đều trên đoạn đường 36km. Biết vận tốc của đoàn tàu là 72km/h. Tính công suất của đầu tàu.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $A = 9000\text{MJ} = 9000 \cdot 10^6\text{J}$; $S = 36\text{km}$; $V = 72\text{km/h}$

Cần tìm : P

Thời gian đoàn tàu di chuyển trên đoạn đường 36km.

$$t = \frac{S}{V} = \frac{36}{72} = 0,5\text{h} = 0,5 \cdot 3600 = 1800(\text{s})$$

Công suất của đầu tàu :

$$P = \frac{A}{t} = \frac{9000 \cdot 10^6}{1800} = 5 \cdot 10^6 (\text{W}) = 5(\text{MW})$$

III. Bài tập cùng dạng :

1. Công suất của máy bơm A là 4 mã lực, của máy bơm B là 2 mã lực. Nếu máy B bơm nước mất 4 giờ thì đầy bể thì máy A cần bao nhiêu giờ để bơm đầy bể :

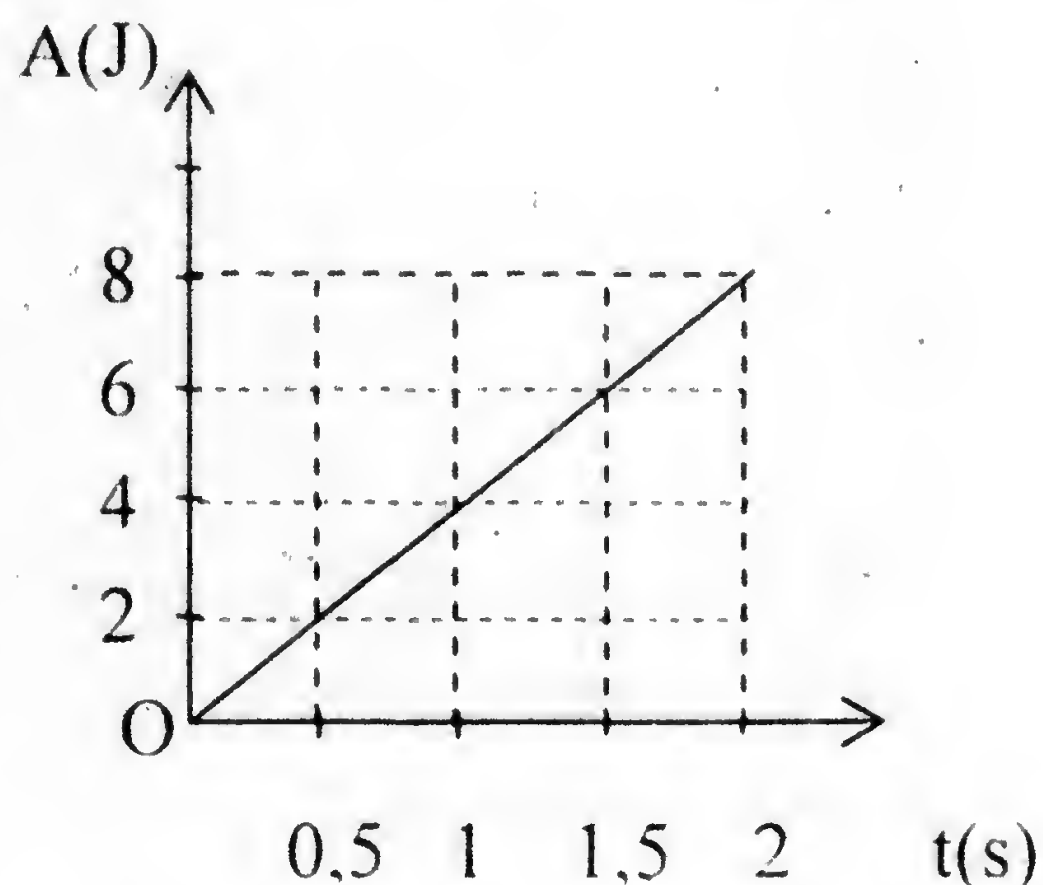
- A. 2 giờ ; B. 16 giờ
C. 8 giờ ; D. 0,5 giờ.

2. Một động cơ đặt trên thuyền đánh cá xa bờ có công suất 90HP (mã lực). Hỏi công suất của động cơ tính theo đơn vị W có thể là giá trị nào trong các giá trị sau. Cho biết $1\text{HP} = 746\text{W}$.

- A. $P = 67140\text{kW}$; B. $P = 90000\text{W}$
C. $P = 67,14\text{kW}$; D. Một giá trị khác.

3. Một búa máy nặng 2000N rơi từ độ cao 5m thì đập vào cọc móng khoảng thời gian giữa hai va chạm là 2,5 giây. Tính công suất đóng cọc.

4. Trên hình vẽ biểu diễn công của lực F phụ thuộc vào thời gian t , dưới tác dụng của lực F đó. Hãy xác định công suất của máy sản ra công đó.



5. Người ta dùng một máy bơm có công suất 800W để bơm nước từ độ sâu 8.0m lên mặt đất. Cho bơm chạy trong 1giờ 30phút thì bơm được bao nhiêu tấn nước ? Cho hiệu suất máy là 80%.

6. Tính công suất của dòng nước chảy qua đập ngăn cao 25m xuống dưới, biết rằng lưu lượng dòng nước là $120\text{m}^3/\text{phút}$, khối lượng riêng của nước là $1000\text{kg}/\text{m}^3$.

Hướng dẫn :

1. Đáp án : A. 2 giờ

2. Đáp án : C. $P = 67,14\text{kW}$

3. Tóm tắt đề :

Đề cho : $P = 2000\text{N}$; $h = 5\text{m}$; $t = 2,5\text{giây}$

Cần tìm : P

Công của trọng lực :

$$A_p = P.h = 2000.5 = 10000(\text{J})$$

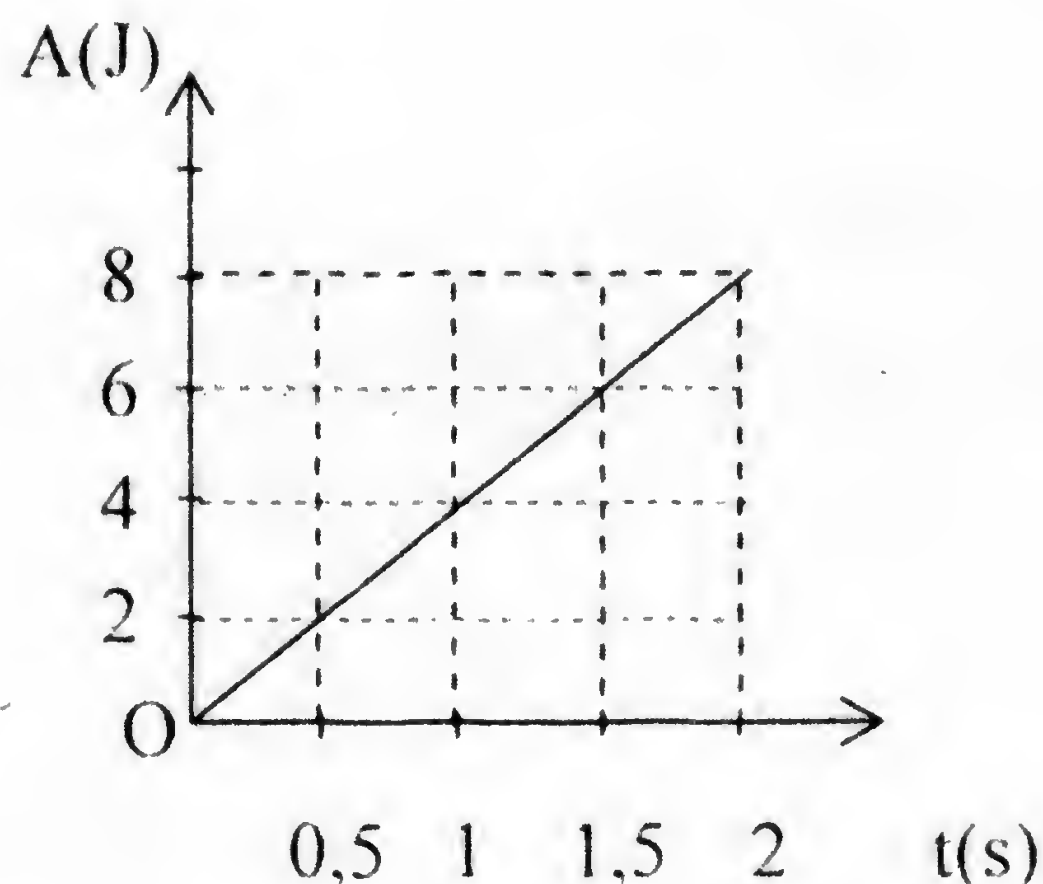
Định luật bảo toàn công cho ta công đóng cọc :

$$A = A_1 = 10000(\text{J})$$

Công suất đóng cọc :

$$P_{cs} = \frac{A}{t} = \frac{10000}{2,5} = 4000(\text{W})$$

4.



Do đồ thị là đường thẳng qua gốc tọa độ O nên công suất không thay đổi.

$$P = \frac{A}{t} = \frac{4}{1} = 4(\text{W})$$

5. Tóm tắt đề :

Đề cho : $P = 800\text{W}$; $t = 1\text{giờ}30\text{phút} = 90.3600 = 324.10^3 \text{ s}$
 $h = 8\text{m}$; $D = 1000\text{kg/m}^3$; $H = 80\% = 0,8$

Cần tìm : m

Công máy bơm thực hiện :

$$A = P.t = 800.324.10^3 = 259,2.10^6(\text{J})$$

Công có ích để bơm nước :

$$A_i = A.H = 259,2.10^6.0,8 = 207,36.10^6(\text{J})$$

Công của trọng lực :

$$A_p = A_i = m.10.h \Rightarrow 207,36.10^6 = m.10.8$$
$$\Rightarrow m = 2,592.10^6\text{kg} = 2592 \text{ tấn}$$

6. Tóm tắt đề :

Đề cho : $h = 25\text{m}$; $D = 1000\text{kg/m}^3$; $L = 120\text{m}^3/\text{phút}$

Cần tìm : P

Khối lượng dòng nước chảy xuống dưới trong thời gian 1s :

$$\frac{m}{t} = DL = \frac{1000.120}{60} = 2000(\text{kg/s})$$

Trọng lượng nước chảy xuống trong thời gian 1s :

$$\frac{P}{t} = \frac{m.10}{t} = 20000(\text{N/s})$$

Công suất của dòng nước :

$$N = \frac{P.h}{t} = 20000.25 = 500000(\text{W})$$

I. Kiến thức cần nhớ :**1. Cơ năng (E):**

Khi vật có khả năng sinh công, ta nói rằng vật có cơ năng.

Đơn vị của cơ năng cũng là đơn vị của công nghĩa là J.

2. Thế năng hấp dẫn (E_t) :

Cơ năng của vật phụ thuộc vào vị trí của vật so với mặt đất , hoặc so với một vị trí khác được chọn làm mốc để tính độ cao, gọi là thế năng hấp dẫn. Vật có khối lượng càng lớn và ở càng cao thì thế năng hấp dẫn càng lớn.

3. Thế năng đàn hồi :

Cơ năng của vật phụ thuộc vào độ biến dạng của vật gọi là thế năng đàn hồi. Độ biến dạng của vật càng nhiều thì thế năng đàn hồi của nó càng lớn.

4. Động năng (E_d):

Cơ năng của vật có được khi nó chuyển động gọi là động năng.

Động năng của một vật phụ thuộc vào khối lượng và vận tốc chuyển động của nó. Vật có khối lượng càng lớn và chuyển động càng nhanh thì động năng của nó càng lớn.

Cơ năng = Động năng + thế năng

$$E = E_d + E_t$$

5. Thường hiệu ngầm cơ năng được xét với vật làm mốc mặt đất.**II. Bài tập cơ bản :**

1. Một vật được ném thẳng đứng lên từ mặt đất. Hãy cho biết trong quá trình chuyển động cơ năng của vật ở những dạng nào ? Chúng chuyển hóa như thế nào ?

Hướng dẫn giải :

Lúc vừa ném thẳng đứng lên từ mặt đất với vận tốc V_0 vật có động năng E_d , thế năng bằng 0.

Trong quá trình chuyển động đi lên vận tốc giảm, động năng giảm, độ cao tăng nên thế năng tăng. Nên trong quá trình đó cơ năng ở hai dạng động năng và thế năng và chúng chuyển hóa lẫn nhau, nếu không có ma sát thì tổng động năng và thế năng không thay đổi.

2. Một cái quạt trần nặng 4kg, treo cách mặt đất 3m. Cho rằng thế năng của quạt có độ lớn bằng công tối thiểu để đưa quạt lên độ cao trên. Tính thế năng của quạt.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $m = 4\text{kg}$; $h = 3\text{m}$

Cần tìm : A

Lực nâng tối thiểu để đưa quạt lên đều là :

$$F = P = 10.m = 10.4 = 40(\text{N})$$

Công tối thiểu để nâng quạt lên độ cao 3m :

$$A = F.h = 40.3 = 120(\text{J})$$

Thế năng của quạt $E_t = A = 120\text{J}$

III. Bài tập cùng dạng :

1. Vật nào sau đây không có cơ năng ?

- A. Viên đạn đang bay.
- B. Vật gắn vào lò xo đang bị nén.
- C. Hòn bi đang lăn.
- D. Viên gạch đặt trên mặt đất.

2. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về cơ năng ?

- A. Cơ năng phụ thuộc vào vị trí của vật so với mặt đất gọi là thế năng hấp dẫn.
- B. Cơ năng của vật do chuyển động mà có gọi là động năng.
- C. Cơ năng phụ thuộc vào độ biến dạng của vật gọi là thế năng đàn hồi.
- D. Các phát biểu A, B, C đều đúng.

3. Điền từ thích hợp vào chỗ trống :

Thế năng mà vật có được khi nó ở một độ cao nào đó so với mặt đất gọi là Thế năng mà vật có khi nó bị biến dạng gọi là

- A. thế năng đàn hồi.
- B. thế năng hấp dẫn.
- C. thế năng tĩnh điện.
- D. Nội năng.

4. Trường hợp nào sau đây vật chỉ có thế năng ?

- A. Một vật nặng đang rơi xuống từ trên cao.
- B. Một viên phấn được ném ngang.
- C. Một viên bi đang lăn trên một mặt phẳng nghiêng.
- D. Lò xo được nén và giữ chặt.

5. Búa đập vào đinh làm đinh ngập sâu vào gỗ. Đinh ngập sâu vào gỗ là nhờ năng lượng nào ? Đó là dạng năng lượng nào ?

Hướng dẫn :

- 1. Đáp án : D. Viên gạch đặt trên mặt đất.
- 2. Đáp án : D. Các phát biểu A, B, C đều đúng.
- 3. Đáp án : B. thế năng hấp dẫn. ; A. thế năng đàn hồi.
- 4. Đáp án : D. Lò xo được nén và giữ chặt.
- 5.

Khi búa đập vào đinh đã cung cấp cho đinh một động năng đinh di chuyển chậm dần sau cùng dừng lại khi toàn bộ động năng chuyển thành năng lượng nhiệt.

Bài 17 :

SỰ CHUYỂN HÓA VÀ BẢO TOÀN CƠ NĂNG

I. Kiến thức cần nhớ :

1. Sự chuyển hóa động năng - Thế năng :

Động năng có thể chuyển hóa thành thế năng, ngược lại thế năng có thể chuyển hóa thành động năng.

2. Sự bảo toàn cơ năng :

Trong khi chuyển động không ma sát, thế năng và động năng của vật có thể chuyển hóa lẫn nhau, nhưng cơ năng của vật được bảo toàn tại mọi thời điểm.

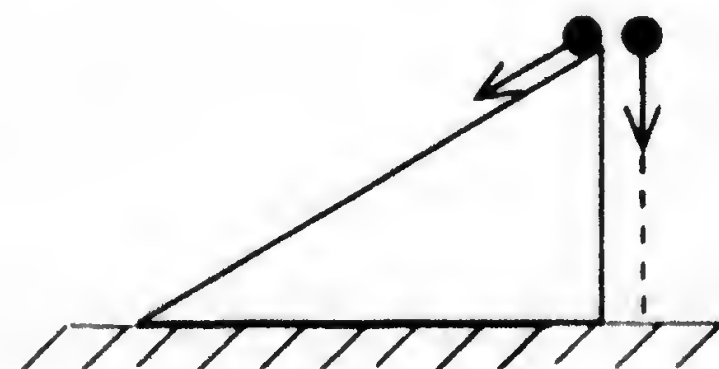
II. Bài tập cơ bản :

1. Hai vật như nhau được thả cùng lúc : vật thứ nhất trượt trên mặt phẳng nghiêng, vật thứ hai rơi tự do như hình bên. Bỏ qua ma sát và sức cản của không khí. Hãy cho biết :

a) Các vật cùng chạm đất một lúc không ?

b) Khi chạm đất vận tốc các vật có bằng nhau không ?

c) Ở những vị trí nào cơ năng của các vật bằng nhau ?



Hướng dẫn giải :

a) . Lực tác dụng làm vật chuyển động rơi thẳng đứng là trọng lực. Lực làm cho vật trượt trên mặt phẳng nghiêng là một thành phần của trọng lực. Do m bằng nhau nên sự thay đổi vận tốc của vật thứ nhất nhanh hơn vận tốc của vật thứ hai mà quãng đường của vật thứ nhất đi lại ngắn hơn, nên thời gian rơi của vật thứ nhất nhỏ hơn thời gian trượt của vật thứ hai. Vật thứ nhất chạm đất trước vật thứ hai.

b) Do bỏ qua ma sát cơ năng được bảo toàn mà thế năng và động năng ban đầu bằng nhau, khi chạm đất hai vật có cùng thế năng nên có cùng động năng mà hai vật hoàn toàn giống nhau nên vận tốc phải bằng nhau.

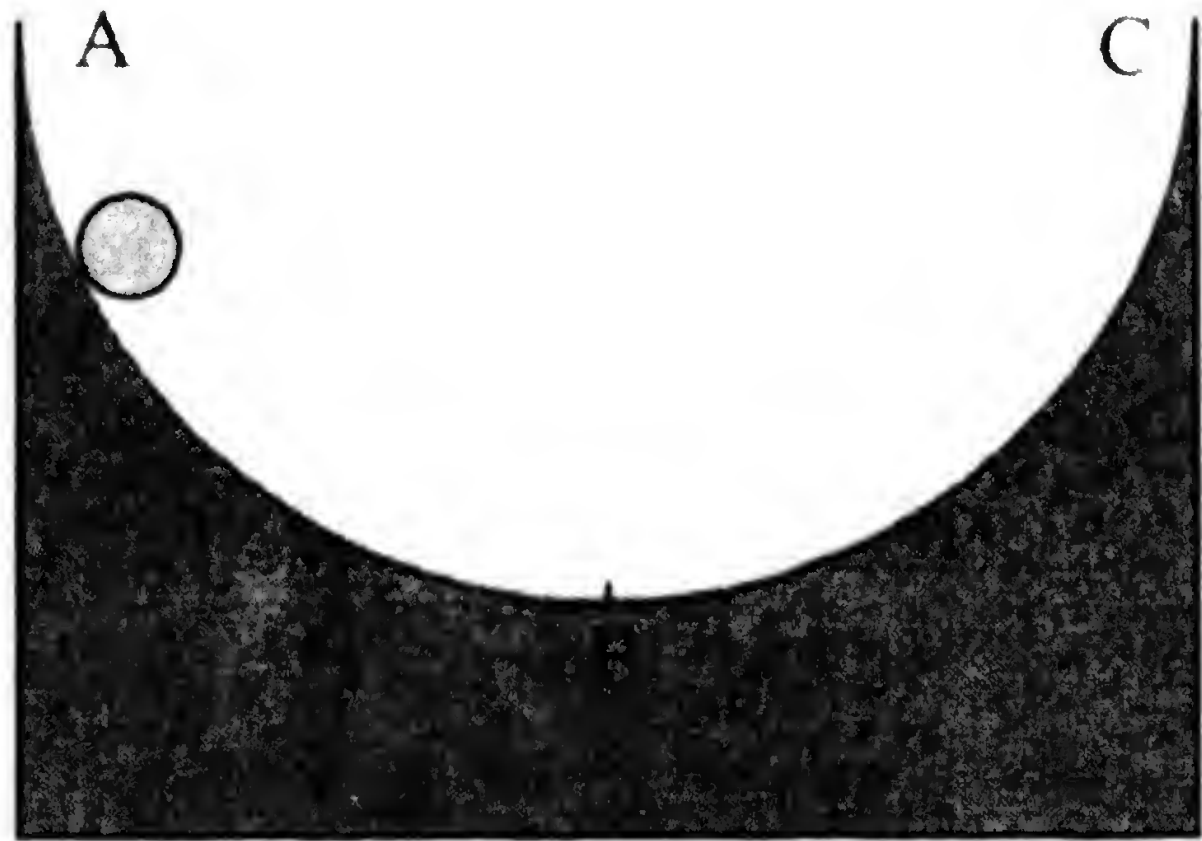
c) Theo định luật bảo toàn cơ năng nên ở bất kì vị trí nào cơ năng của hai vật cũng bằng nhau.

2. Thả viên bi lăn trên một cái máng có hình vòng cung như hình bên. Bỏ qua ma sát. Chọn câu trả lời đúng.

Ở vị trí nào viên bi có động năng lớn nhất ?

- A. Vị trí A.
- B. Vị trí B.
- C. Vị trí C.
- D. Ngoài ba vị trí trên.

Đáp án : B. Vị trí B.



III. Bài tập cùng dạng :

1. Từ cùng một độ cao so với mặt đất, một người đồng thời thực hiện hai việc : thả rơi một vật và ném một vật theo phương ngang với vận tốc V_0 . Xem hai vật giống nhau, bỏ qua sức cản không khí. Hỏi :

a) Động năng của các vật khi chạm đất có bằng nhau không ?

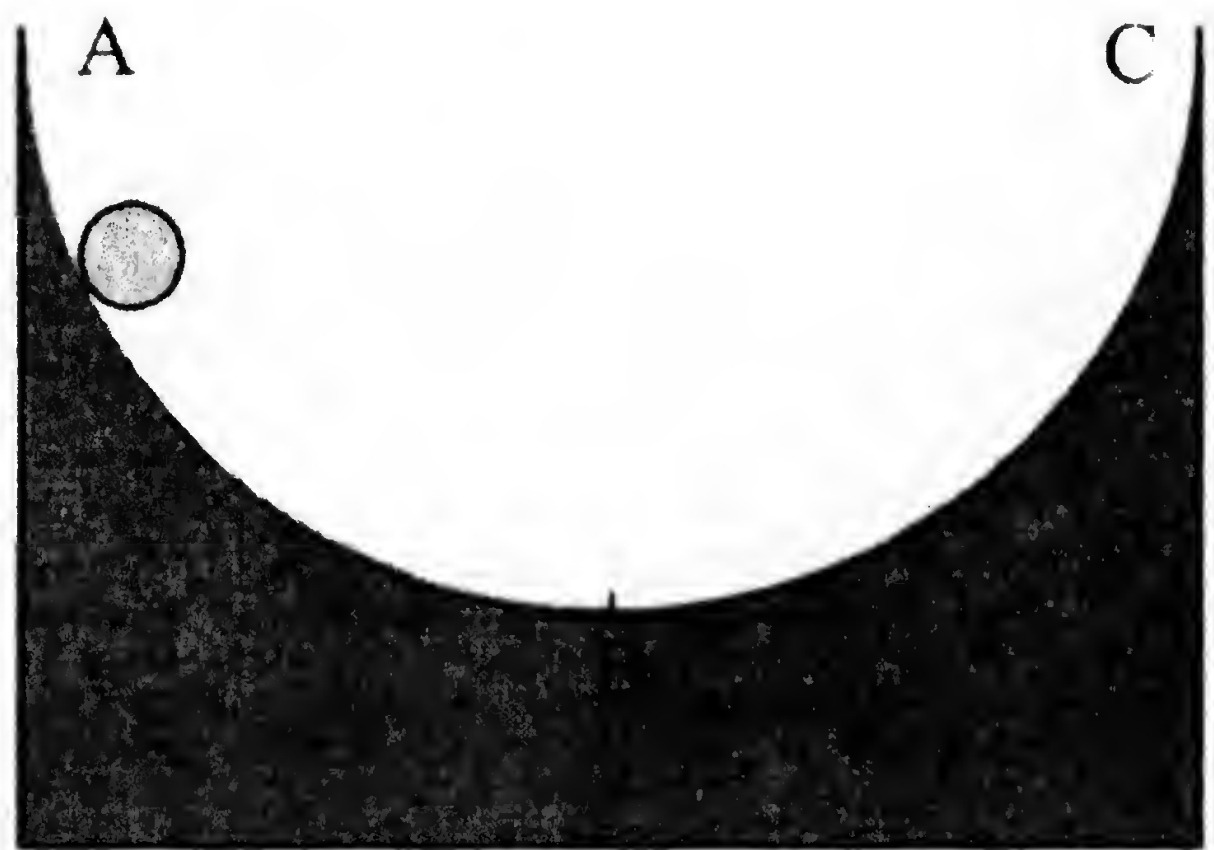
b) Trong quá trình chuyển động có vị trí nào cơ năng của hai vật bằng nhau không ?

Hướng dẫn :

1. a) Hai vật ở cùng độ cao nên có cùng thế năng, một vật thả được rơi $V_0 = 0$ nên động năng ban đầu $E_{d1} = 0$; vật thứ hai được ném với vận tốc $V_0 \neq 0$. Cơ năng ban đầu của vật thứ hai $E_2 = E_t + E_{d2} > E_t = E_1$.

Vậy khi chạm đất thế năng hai vật lại tiếp tục bằng nhau. Nên động năng của vật hai lớn hơn động năng của vật một khi chạm đất.

b) Rõ ràng trong quá trình chuyển động không có vị trí nào cơ năng của hai vật bằng nhau.



Bài 18 :

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TỔNG KẾT CHƯƠNG I BÀI TẬP NÂNG CAO

1. Một xe ô tô chuyển động trên đoạn đường AB dài 135km với vận tốc trung bình $V = 45\text{km/h}$. Biết nửa thời gian đầu vận tốc của ô tô là 50km/h, tính vận tốc của ô tô trong nửa thời gian sau. Cho rằng trong các giai đoạn ô tô chuyển động đều.

2. Một vật chuyển động trên đoạn đường thẳng AB. Nửa đoạn đường đầu vật đi với vận tốc $V_1 = 25\text{km/h}$. Nửa đoạn đường sau vật chuyển động theo hai giai đoạn : trong nửa thời gian đầu, vật đi với vận tốc $V_2 = 18\text{km/h}$, nửa thời gian sau vật đi với vận tốc $V_3 = 12\text{km/h}$. Tính vận tốc trung bình của vật trên cả đoạn đường AB.

3. Tại hai đầu A và B của đoạn đường dài 5km có hai người khởi hành cùng một lúc chạy ngược chiều nhau với vận tốc $V_A = 12\text{km/h}$, $V_B = 8\text{km/h}$. Một con chó cùng xuất phát và chạy cùng chiều với người A với vận tốc 16km/h. Trên đường khi nó gặp người B thì lập tức quay lại và khi gặp người A thì lại lập tức quay lại và cứ chạy đi chạy lại như thế cho đến khi cả 3 cùng gặp nhau.

a) Tính tổng đoạn đường mà con chó đã chạy.

b) Chỗ gặp nhau của hai người cách A bao nhiêu ?

4. Hai học sinh cùng tới thăm một người bạn cũ. Để tới được nhà người đó, phải đi một đoạn theo quốc lộ, rồi rẽ vào đường làng. Hai người khởi hành cùng một lúc, cùng một chỗ. Một người đi xe đạp với vận tốc 18km/h, và đến nơi sau 2 giờ. Người kia đi xe buýt, với vận tốc 40km/h, nhưng xe buýt không đỗ đúng chỗ rẽ, thành thử, xuống xe, anh ta phải đi bộ ngược trở lại 1km, mới tới chỗ rẽ và đi bộ tiếp đến nhà bạn với vận tốc 5km/h. Tuy thế, anh vẫn đến nơi sớm hơn anh đi xe đạp 10,5phút. Tính độ dài quãng đường rẽ vào làng.

5. Hai xe ô tô chuyển động thẳng đều ở hai bến A và B. Khi chúng chuyển động ngược chiều nhau thì cứ sau mỗi khoảng thời gian $t = 1$ giờ, khoảng cách giữa chúng giảm đi một quãng đường $S = 120\text{km}$. Nếu chúng giữ nguyên vận tốc và chuyển động cùng chiều, thì cứ sau mỗi khoảng thời

gian $t' = 30$ phút, khoảng cách giữa chúng giảm đi $S' = 20\text{km}$. Tính vận tốc V_1, V_2 của mỗi xe.

6. Trên một toa tàu lửa chuyển động đều người ta thả một dây dọi rồi đánh dấu hai điểm A, B trên phương dây dọi, điểm B ở sàn tàu. Đặt một vật nặng ở A rồi thả ra vật rơi xuống. Điểm chạm sàn tàu của vật là:

A. Tại B

B. Điểm C phía trước B.

C. Tại D phía sau B

D. Điểm C hoặc D trùng hướng chuyển động của tàu.

7. Một ca nô chuyển động xuôi dòng nước từ A đến B rồi lại chuyển động ngay từ B trở về A. Ca nô chuyển động đi và về giữa hai bến A, B mất khoảng thời gian 2,5 giờ.

a) Tính khoảng cách giữa hai bến A và B. Biết rằng vận tốc của ca nô đối với bờ khi đi xuôi theo dòng nước là 28km/h và khi đi ngược dòng nước là 22km/h .

b) Tính vận tốc của ca nô đối với nước và vận tốc của dòng nước đối với bờ.

8. Một thuyền chuyển động, với vận tốc không đổi, từ A đến B rồi trở về. Lượt đi ngược dòng nước, nên đến trễ 36 phút so với khi nước không chảy; lượt về xuôi dòng, vận tốc tăng 10km/h , nhờ đó, thời gian về giảm được 12 phút. Tính khoảng cách AB và vận tốc thuyền ?

9. Một chiếc ca nô chuyển động theo dòng sông thẳng từ bến A đến bến B xuôi theo dòng nước. Sau đó lại chuyển động ngược dòng nước từ B đến A. Biết rằng thời gian đi từ B đến A gấp 1,5 lần thời gian đi từ A đến B (nước chảy đều). Khoảng cách giữa hai bến A, B là 48km và thời gian ca nô đi từ B đến A là 1,5 giờ. Tính vận tốc của ca nô và của dòng nước. Và vận tốc trung bình của ca nô trong một lượt đi về.

10. Một ca nô chạy từ bến A đến bến B rồi lại trở về bến A trên một dòng sông. Hỏi nước chảy nhanh hay chậm thì vận tốc trung bình của ca nô trong suốt thời gian cả đi lẫn về sẽ lớn hơn ?

11. Một khối gỗ hình hộp chữ nhật, tiết diện đáy $S = 100\text{cm}^2$, chiều cao $h = 20\text{cm}$ được thả nổi trong nước sao cho khối gỗ thẳng đứng. Biết trọng

lượng riêng của gỗ $d_1 = 7500\text{N/m}^3$ và trọng lượng riêng của nước : $d_2 = 10000\text{N/m}^3$. Tính phần gỗ nổi trên nước. Bỏ qua sự thay đổi của mực nước.

12. Hai khối gỗ hình lập phương có cạnh $a = 20\text{cm}$ bằng nhau, có trọng lượng riêng lần lượt là $d_1 = 11000\text{N/m}^3$ và $d_2 = 8000\text{N/m}^3$ được thả trong nước. Hai khối gỗ được nối với nhau bằng một dây mảnh, tại tâm của một mặt. Tính lực căng dây, biết trọng lượng riêng của nước $d_0 = 10000\text{N/m}^3$.

13. Vật A là một khối lập phương đồng chất có cạnh a , được thả vào một chất lỏng, người ta thấy vật A chìm trong chất lỏng một đoạn $h = 2,4\text{cm}$. Biết khối lượng riêng của chất lỏng là $D_1 = 1000\text{kg/m}^3$ và khối lượng riêng của vật A là $D_2 = 400\text{kg/m}^3$.

a) Tính cạnh của vật A.

b) Người ta treo vật nặng B có khối lượng riêng $D_3 = 8000\text{kg/m}^3$ bằng sợi dây mảnh qua tâm của mặt dưới vật A. Người ta thấy $1/2$ vật A chìm trong chất lỏng. Tìm khối lượng của vật nặng B và lực căng của sợi dây.

14. Một quả cầu rỗng bằng thủy tinh có thể tích bằng 1 dm^3 , khi thả trong chậu nước thì $2/3$ quả cầu chìm trong nước.

a) Tính trọng lượng của quả cầu.

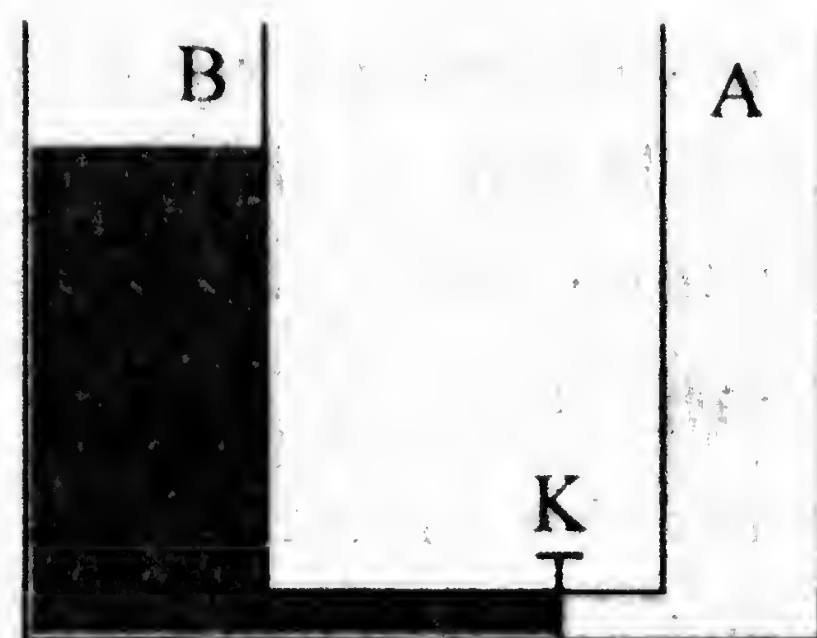
b) Nếu đổ dầu vào chậu nước sao cho toàn bộ quả cầu được chìm trong dầu và nước. Tính thể tích của quả cầu chìm trong dầu.

c) Cần đổ vào bên trong quả cầu một lượng cát bằng bao nhiêu thì

- $1/2$ quả cầu chìm trong nước và phần còn lại chìm trong dầu.
- Quả cầu chìm hẳn trong nước.

Cho biết trọng lượng riêng của nước là $d_n = 10000\text{N/m}^3$ của dầu là 6000N/m^3 .

15. Hai hình trụ A và B đặt thẳng đứng có tiết diện lần lượt là 10cm^2 và 20cm^2 được nối thông đáy bằng một ống nhỏ qua khóa K như hình bên. Lúc đầu khóa K để ngăn cách hai bình, sau đó đổ 3 lít dầu vào bình A ; đổ 5,4 lít nước vào bình B. Sau đó mở khóa K để tạo thành một bình thông nhau. Tính độ cao mực nước trong mỗi bình. Cho trọng lượng riêng của dầu và nước lần lượt là $d_1 = 8000\text{N/m}^3$; $d_2 = 10000\text{N/m}^3$.



16. Một ống chữ U chứa thủy ngân. Người ta đổ nước vào một nhánh đến độ cao 12,8cm. Sau đó, đổ vào nhánh kia một chất dầu có trọng lượng riêng $d_1 = 8000\text{N/m}^3$, cho đến lúc mức chất lỏng ngang với mực nước. Tính độ cao của cột chất lỏng. Cho trọng lượng riêng của nước là $d_2 = 10000\text{N/m}^3$ và của thủy ngân là $d = 136000\text{N/m}^3$.

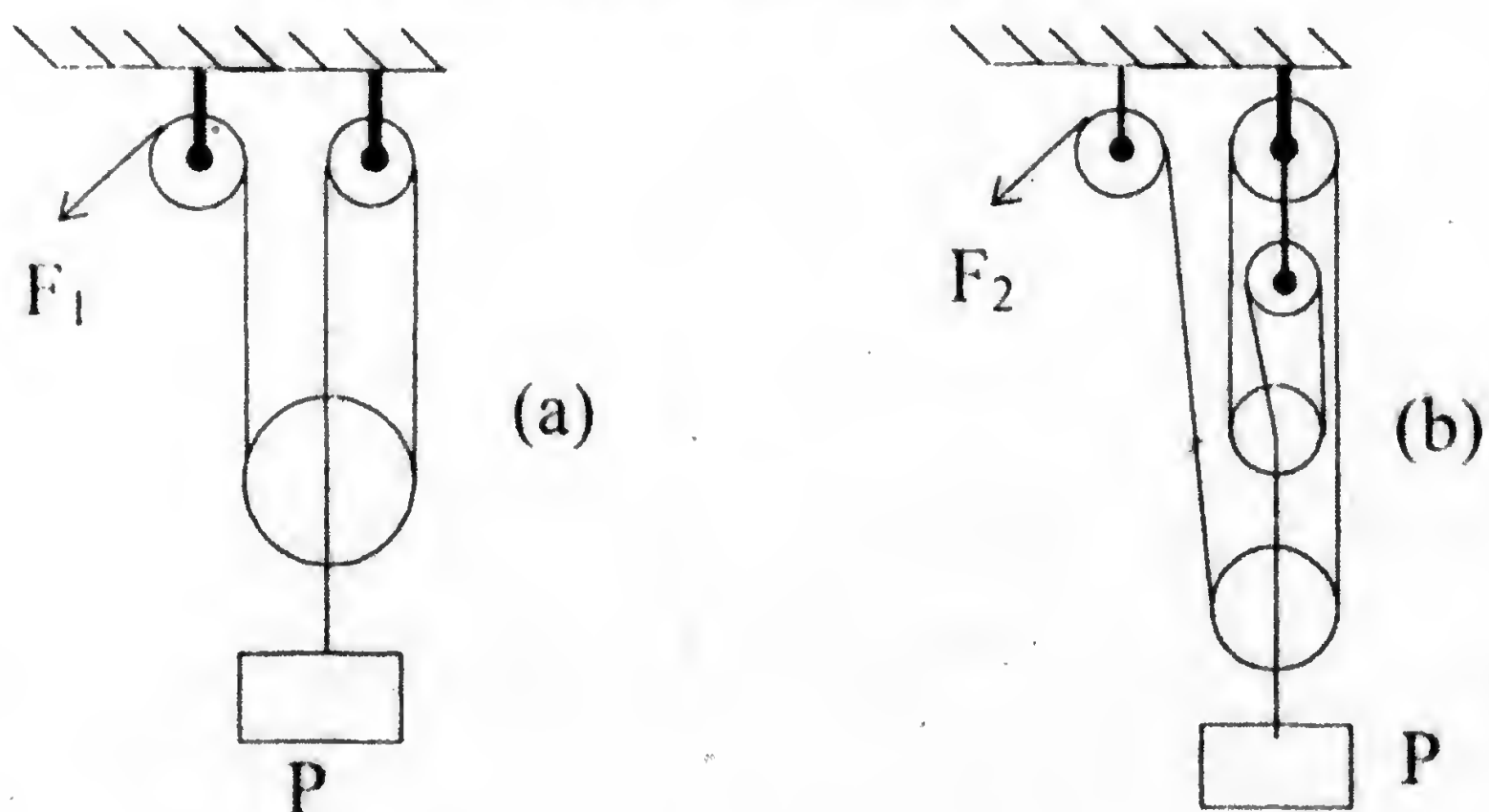
17. Để đo độ cao của tháp Epphen (Thủ đô Pari nước Pháp) một người sử dụng khí áp kế. Kết quả các phép đo của người đó là :

- Ở chân tháp, áp kế chỉ 76cmHg
- Ở đỉnh tháp, áp kế chỉ 73,3cmHg

Biết trọng lượng riêng của không khí là $12,5\text{N/m}^3$, của thủy ngân là 136000N/m^3 . Xác định chiều cao của tháp Epphen.

18. Để đưa vật có khối lượng 80kg lên cao 1,2m bằng một mặt phẳng nghiêng cần tác dụng một lực 160N. Biết hiệu suất mặt phẳng nghiêng là 60%. Tính chiều dài mặt phẳng nghiêng, công của lực ma sát và lực ma sát.

19. Một vật trọng lượng P được giữ cân bằng nhờ hệ thống như hình, với một lực $F_1 = 150\text{N}$. Bỏ qua khối lượng các ròng rọc.



a) Tìm lực F_2 để giữ vật khi vật được treo vào hệ thống ở hình b.

b) Để nâng vật lên cao một đoạn h ta phải kéo dây một đoạn bao nhiêu trong mỗi cơ cấu.

Giả sử các dây đủ dài so với kích thước các ròng rọc.

20. Một hệ có số ròng rọc ít nhất sao cho dùng hệ đó ta có thể lợi được 5 lần về lực. Cho biết hệ có bao nhiêu ròng rọc ? Tại sao ?

21. Dùng một palăng gồm hai ròng rọc cố định và hai ròng rọc động để đưa một vật có khối lượng 50kg lên cao 2m. Cho biết lực kéo 156,25N. Tính hiệu suất của palăng..

Hướng dẫn giải :

1. Tóm tắt đề :

Đề cho : $S = AB = 135\text{km}$; $V = 45\text{km/h}$; $V_1 = 50\text{km/h}$

Cần tìm : V_2

Thời gian chuyển động từ A đến B :

$$t = \frac{AB}{V} = \frac{135}{45} = 3(\text{h})$$

Nửa thời gian đầu t_1 :

$$t_1 = \frac{t}{2} = \frac{3}{2} = 1,5(\text{h})$$

Quãng đường ô tô đi được trong thời gian t_1 :

$$S_1 = V_1 \cdot t_1 = 50 \cdot 1,5 = 75(\text{km})$$

Quãng đường ô tô đi được trong thời gian t_2 :

$$S_2 = S - S_1 = 135 - 75 = 60(\text{km})$$

Vận tốc trên đoạn đường S_2 :

$$V_2 = \frac{S_2}{t_2} = \frac{60}{1,5} = 40(\text{km/h})$$

2. Tóm tắt đề :

Đề cho : $S = AB$; $V_1 = 25\text{km/h}$;

$V_2 = 18\text{km/h}$; $V_3 = 12\text{km/h}$

Cần tìm : V_{tb}

Thời gian chuyển động $\frac{1}{2}$ đoạn đường $S_1 = \frac{S}{2}$:

$$t_1 = \frac{S/2}{V_1} = \frac{S}{2 \cdot 25} = \frac{S}{50}$$

Thời gian chuyển động đoạn đường giữa :

$$t_2 = \frac{S_2}{V_2} = \frac{S_2}{18}$$

Thời gian chuyển động đoạn đường cuối :

$$t_3 = \frac{S_3}{V_3} = \frac{S_3}{12}$$

Theo đầu bài : $t_2 = t_3$

$$\Rightarrow \frac{S_3}{12} = \frac{S_2}{18} \Rightarrow S_2 = 1,5.S_3$$

$$\text{Mà : } S_2 + S_3 = \frac{S}{2}$$

$$\Rightarrow S_3 = 0,2S \text{ và } S_2 = 0,3S$$

Thời gian chuyển động cả đoạn đường :

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{S}{50} + \frac{0,3.S}{18} + \frac{0,2.S}{12} = \frac{8S}{150}$$

Vận tốc trung bình trên đoạn đường S :

$$V_{tb} = \frac{S}{t} = \frac{S.150}{8.S} = 18,75 \text{ (km/h)}$$

3. Tóm tắt đề :

Đề cho : $S = AB = 5\text{km}$; $V_A = 12\text{km/h}$; $V_B = 8\text{km/h}$
 $V_C = 16\text{km/h}$

Cần tìm : S_c

Gọi quãng đường của người thứ nhất và người thứ hai đi được lần lượt là S_1 và S_2 .

Khi hai người cùng gặp nhau thì $S = S_1 + S_2$

$$\Rightarrow 5 = V_A.t + V_B.t \Rightarrow 5 = 12.t + 8.t$$

$$\Rightarrow t = \frac{5}{20} = 0,25(\text{h})$$

a) Tổng đoạn đường mà con chó đã chạy :

$$S_c = V_C.t = 16.0,25 = 4(\text{km})$$

b) Chỗ gặp nhau của hai người cách A :

$$S_1 = V_A.t = 12.0,25 = 3(\text{km})$$

4. Gọi x là đoạn đường trên quốc lộ và y là đoạn đường từ chỗ rẽ vào làng.

Quãng đường người đi xe đạp đã di chuyển :

$$x + y = V.t = 18.2 = 36(\text{km}) \quad (1)$$

Thời gian đi trên xe buýt :

$$t_1 = \frac{x+1}{V_1} = \frac{x+1}{40}$$

Thời gian đi bộ :

$$t_2 = \frac{y+1}{V_2} = \frac{y+1}{5}$$

Theo đầu bài :

$$t_1 + t_2 = t - 10,5/60 = 2 - 10,5/60 = 109,5/60$$

$$\frac{x+1}{40} + \frac{y+1}{5} = \frac{109,5}{60}$$

$$\Rightarrow x + 8y = 64 \quad (2)$$

Lấy (2) trừ (1), suy ra :

$$7y = 28 \Rightarrow y = 4\text{km}$$

Độ dài quãng đường rẽ vào làng là 4km

5. Tóm tắt đề :

Đề cho : $t = 1\text{giờ}; S = 120\text{km}; t' = 30\text{ phút} = 0,5\text{giờ}$

$$S' = 20\text{km}$$

Cần tìm : $V_1 ; V_2$

Gọi V_1, V_2 lần lượt là vận tốc của xe một và xe hai.

➤ Xét hai ô tô chuyển động ngược chiều nhau :

$$S_1 + S_2 = S \Rightarrow V_1 t + V_2 t = S$$

$$\Rightarrow (V_1 + V_2).1 = 120 \quad (1)$$

➤ Xét hai ô tô chuyển động cùng chiều :

Giả sử $V_1 > V_2$

$$V_1 t' + V_2 t' = S'$$

$$\Rightarrow (V_1 - V_2).0,5 = 20$$

$$V_1 - V_2 = 40 \quad (2)$$

Lấy (1) cộng (2), suy ra :

$$2V_1 = 120 + 40 = 160$$

$$\Rightarrow V_1 = 80(\text{km/h})$$

Thay $V_1 = 80\text{km/h}$ vào (1), suy ra :

$$V_2 = 120 - 80 = 40(\text{km/h})$$

6. Đáp án : A. Tại B

7. Tóm tắt đề :

Đề cho : $t = 2,5\text{giờ}$; $V_x = 28\text{km/h}$; $V_N = 22\text{km/h}$

Cần tìm : a) S_{AB} ; b) V_c, V_n ;

a) Thời gian canô xuôi dòng : $t_x = \frac{AB}{V_x} = \frac{AB}{28}$

Thời gian canô ngược dòng : $t_N = \frac{AB}{V_N} = \frac{AB}{22}$

Thời gian đi về : $t = t_x + t_N = \frac{AB}{28} + \frac{AB}{22} = 2,5$

$$\Rightarrow 22AB + 28AB = 2,5.28.22$$

$$AB = \frac{1540}{50} = 30,8(\text{km})$$

b) Vận tốc của canô so với bờ sông khi xuôi dòng :

$$V_x = V_c + V_n = 28 \quad (1)$$

Vận tốc của canô so với bờ sông khi ngược dòng :

$$V_N = V_c - V_n = 22 \quad (2)$$

Cộng (1) với (2), suy ra :

$$2V_c = 28 + 22 = 50$$

$$\Rightarrow V_c = 25(\text{km/h})$$

Thay $V_c = 25\text{km/h}$ vào (1), suy ra :

$$V_n = 28 - 25 = 3(\text{km/h})$$

8.

Gọi V_n là vận tốc dòng nước : $V_n = 10\text{km/h}$

Gọi V_1 là tốc độ của thuyền khi nước đứng yên.

Vận tốc thuyền khi xuôi dòng nước :

$$V_x = V_t + V_n$$

Vận tốc thuyền khi ngược dòng nước :

$$V_N = V_t - V_n$$

Thời gian thuyền xuôi dòng nước :

$$t_x = \frac{AB}{V_x} = \frac{AB}{V_t + V_n}$$

Thời gian thuyền di chuyển từ A đến B nếu nước đứng yên :

$$t_o = \frac{AB}{V_t}$$

Thời gian thuyền ngược dòng nước :

$$t_N = \frac{AB}{V_N} = \frac{AB}{V_t - V_n}$$

Theo đầu bài : $t_o - t_x = 12/60 = 1/5$

$$\frac{AB}{V_t} - \frac{AB}{V_t + 10} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow 50.AB = (V_t^2 + 10V_t) \quad (1)$$

Mặt khác :

$$t_N - t_o = 36/60 = 0,6$$

$$\frac{AB}{V_t - 10} - \frac{AB}{V_t} = 0,6$$

$$\Rightarrow 10AB = 0,6(V_t^2 - 10V_t) \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra :

$$(V_t^2 + 10V_t) = 3.(V_t^2 - 10V_t)$$

$$\Rightarrow 2V_t^2 = 40V_t \Rightarrow V_t = 20(\text{km/h})$$

$$\Rightarrow AB = 0,06 (20^2 - 10.20) = 12(\text{km})$$

9. Tóm tắt đề :

$$\text{Đề cho : } t_2 = 1,5h ; S = 48\text{km} ; t_2 = 1,5t_1 \Rightarrow t_1 = 1h$$

$$\text{Cần tìm : } V_{tb}$$

Gọi V_1 là vận tốc của canô.

Gọi V_2 là vận tốc của dòng nước.

Vận tốc của canô khi xuôi dòng (từ A đến B) :

$$V_X = V_1 + V_2$$

Thời gian canô đi từ A đến B :

$$t_1 = \frac{S}{V_X} = \frac{48}{V_1 + V_2}$$

$$1 = \frac{48}{V_1 + V_2} \Rightarrow V_1 + V_2 = 48 \quad (1)$$

Vận tốc của canô khi ngược dòng (từ B đến A) :

$$V_N = V_1 - V_2$$

Thời gian canô đi từ B đến A :

$$t_2 = \frac{S}{V_N} = \frac{48}{V_1 - V_2}$$

$$\Rightarrow 1,5 = \frac{48}{V_1 - V_2} \Rightarrow V_1 - V_2 = 32 \quad (2)$$

Cộng (1) với (2) ta được :

$$2V_1 = 80 \Rightarrow V_1 = 40(\text{km/h})$$

Thế $V_1 = 40\text{km/h}$ vào (2) :

$$40 - V_2 = 32 \Rightarrow V_2 = 8(\text{km/h})$$

Vận tốc trung bình của canô trong một lượt đi - về :

$$V_{tb} = \frac{S}{t_1 + t_2} = \frac{48}{1 + 1,5} = 19,2 (\text{km/h})$$

10. Gọi V_1 là vận tốc của canô.

Gọi V_2 là vận tốc của dòng nước.

Vận tốc của canô khi xuôi dòng (từ A đến B) :

$$V_X = V_1 + V_2$$

Thời gian canô đi từ A đến B :

$$t_1 = \frac{S}{V_x} = \frac{S}{V_1 + V_2}$$

Vận tốc của canô khi ngược dòng (từ B đến A) :

$$V_N = V_1 - V_2$$

Thời gian canô đi từ B đến A :

$$t_2 = \frac{S}{V_N} = \frac{S}{V_1 - V_2}$$

Thời gian canô đi hết quãng đường từ A - B - A :

$$t = t_1 + t_2 = \frac{S}{V_1 + V_2} + \frac{S}{V_1 - V_2} = \frac{2S.V_1}{V_1^2 + V_2^2}$$

Vận tốc trung bình :

$$V_{tb} = \frac{S}{t} = \frac{S}{\frac{2SV_1}{V_1^2 + V_2^2}} = \frac{V_1^2 + V_2^2}{2V_1}$$

11. Khối gỗ chịu tác dụng của 2 lực cân bằng nhau :

➤ Trọng lực : $P = d_1.V = d_1.S.h$

➤ Lực đẩy Ac – si – mét : $F = d_2.S.h'$ (h' : chiều cao phần chìm khối gỗ)

$$\text{Mà : } F = P \Rightarrow d_2 h' = d_1 h$$

$$h' = \frac{d_1}{d_2} . h = \frac{7500}{10000} . 0,2 = 0,15(m)$$

Độ cao phần gỗ nổi trên mặt nước :

$$h'' = h - h' = 0,2 - 0,15 = 0,05(m)$$

12. Diện tích đáy của khối gỗ :

$$S = a^2 = 0,2^2 = 0,04(m^2)$$

Thể tích khối gỗ :

$$V = a^3 = 0,2^3 = 0,008(m^3)$$

Trọng lực (trọng lượng của khối gỗ thứ nhất) :

$$P_1 = d_1.V = 11000.0,008 = 88(N)$$

Trọng lực (trọng lượng của khối gỗ thứ hai) :

$$P_2 = d_2.V = 8000.0,008 = 64(N)$$

Do $d_1 > d_2$ nên khối gỗ thứ nhất chìm hoàn toàn

➤ Lực đẩy Ac – si – mét tác dụng lên khối gỗ thứ nhất :

$$F_1 = d_0.V = 10000.0,008 = 80(N)$$

➤ Lực đẩy Ac – si – mét tác dụng lên khối gỗ thứ hai :

$$F_2 = d_0.S.h'$$

Xét hệ gồm hai khối gỗ chịu tác dụng của 4 lực cân bằng nhau :

$$F_1 + F_2 = P_1 + P_2 \Rightarrow F_2 = P_1 + P_2 - F_1$$

$$F_2 = 88 + 64 - 80 = 72(N)$$

Xét hệ khối gỗ thứ hai chịu tác dụng của 3 lực cân bằng nhau :

Lực căng của sợi dây :

$$T = F_2 - P_2 = 72 - 64 = 8(N)$$

13.

a) Vật A chịu tác dụng của 2 lực cân bằng nhau :

➤ Trọng lực : $P = d_2.V = d_2.S.a$

➤ Lực đẩy Ac – si – mét :

$$F = d_1.S.h \text{ (h : chiều cao phần chìm trong nước)}$$

$$\text{Mà : } F = P \Rightarrow d_2 a = d_1 h$$

$$a = \frac{d_1}{d_2} . h = \frac{10000}{4000} . 2,4 = 6(\text{cm})$$

Vậy cạnh của khối A có chiều dài $a = 6\text{cm}$

b) Phần khối A chìm thêm khi có treo vật B :

$$h' = (a/2) - h = (6/2) - 2,4 = 0,6(\text{cm})$$

Lực đẩy Ac – si – mét tăng thêm do phần chìm h' :

$$F' = d_1.a^2.h' = 10000(6.10^{-2})^2.0,006 = 0,216(N)$$

Lực căng T của sợi dây có độ lớn bằng F' : $T = 0,216N$

Vật B chịu tác dụng của 3 lực cân bằng nhau :

➤ Trọng lực : $P_3 = d_3.V_3$

➤ Lực đẩy Ac – si – mét :

$$F_3 = d_1.V_3$$

Lực căng $T = 0,216\text{N}$ của dây.

$$\text{Mà : } F_3 + T = P_3 \Rightarrow d_1 V_3 + T = d_3 V_3$$

$$V_3 = \frac{T}{d_3 - d_1}$$

Trọng lượng của vật B :

$$P_3 = \frac{d_3.T}{d_3 - d_1} = \frac{80000.0,216}{80000 - 10000} = 0,247(\text{N})$$

Khối lượng của vật B :

$$m = P_3 / 10 = 0,0247(\text{kg})$$

14. Tóm tắt đề :

$$\text{Đề cho : } V = 1 \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3 \quad ; \quad V_c = \frac{2}{3} V$$

$$d_n = 10000 \text{ N/m}^3 \quad ; \quad d_d = 6000 \text{ N/m}^3$$

$$\text{Cần tìm : } P \quad ; \quad V_c \quad ; \quad m_c$$

a) Lực đẩy Ac – si – mét tác dụng lên quả cầu :

$$F_A = d_n.V = 10000. \frac{2}{3}.10^{-3} = 6,667(\text{N})$$

$$\text{Quả cầu nổi trong nước : } P = F_A = 6,667 \text{ N}$$

b) Gọi V_1 là thể tích của quả cầu chìm trong dầu.

$V - V_1$ là thể tích của quả cầu chìm trong nước.

Lực đẩy Ac – si – mét tác dụng lên toàn bộ quả cầu :

$$F_A = d_d.V_1 + d_n (V - V_1)$$

Quả cầu chìm lơ lửng trong chất lỏng :

$$P = F_A$$

$$P = F_A = d_d.V_1 + d_n (V - V_1)$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{P - d_n.V}{d_d - d_n} = \frac{6,667 - 10000.10^{-3}}{6000 - 10000} = 0,8.10^{-3}(\text{m}^3)$$

c) Gọi m là khối lượng cát cần đổ vào.

- Để nửa quả cầu chìm trong nước phần còn lại chìm trong dầu thì :

$$F_A = \frac{d_d \cdot V}{2} + \frac{d_n \cdot V}{2}$$

Quả cầu cân bằng trong chất lỏng : $P + 10m = F_A$

$$\Rightarrow m = \left[(d_d + d_n) \frac{V}{2} - P \right] \cdot \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow m = \left[(6000 + 10000) \frac{10^{-3}}{2} - 6,667 \right] \cdot \frac{1}{10} = 0,113(\text{kg})$$

- Để quả cầu chìm hẳn trong nước thì $F_A = d_n \cdot V$

Ta có : $P + 10m' > d_n \cdot V$

$$\Rightarrow 6,667 + 10 \cdot m' > 10000 \cdot 10^{-3}$$

$$\Rightarrow m' > 0,33\text{kg}$$

15. Gọi h_1, h_2 là độ cao mực nước ở bình A và bình B.

$$S_A \cdot h_1 + S_B \cdot h_2 = V_2$$

$$\Rightarrow 100h_1 + 200 \cdot h_2 = 5,4 \cdot 10^3 (\text{cm}^3)$$

$$\Rightarrow h_1 + 2h_2 = 54(\text{cm}) \quad (1)$$

Độ cao mực dầu ở bình B :

$$h_3 = \frac{V_1}{S_A} = \frac{3 \cdot 10^3}{100} = 30(\text{cm}).$$

Áp suất ở đáy hai bình là bằng nhau :

$$d_2 h_1 + d_1 \cdot h_3 = d_2 \cdot h_2$$

$$10000 \cdot h_1 + 8000 \cdot 30 = 10000 \cdot h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = h_1 + 24 \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra :

$$h_1 + 2(h_1 + 24) = 54$$

$$\Rightarrow h_1 + 2h_1 + 48 = 54 \quad \Rightarrow h_1 = 2(\text{cm})$$

$$h_2 = h_1 + 24 = 2 + 24 = 26(\text{cm})$$

16. Tóm tắt đề :

Đề cho : $d_1 = 8000\text{N/m}^3$; $d_2 = 10000\text{N/m}^3$; $d = 136000\text{N/m}^3$
 $h = 12,8\text{cm}$

Cần tìm : h_2 ?

Gọi $h_1 = 12,8\text{cm}$ là độ cao cột nước .

Gọi h_2 là độ cao cột dầu. Do $d_1 > d_2$ nên mực thủy ngân ở nhánh chứa nước cao hơn nhánh chứa dầu một đoạn h .

Áp suất trong lòng chất lỏng ở cùng độ cao thì bằng nhau. Ta có :

$$p_A = p_B$$

$$\Rightarrow d_2 \cdot h_2 = d_1 h_1 + dh \quad (h \text{ đo bằng đơn vị cm})$$

$$\Rightarrow 8000h_2 = 10000 \cdot 12,8 + 136000h$$

$$\Rightarrow 8h_2 = 128 + 136h \quad (1)$$

$$\text{Mà } h_2 = h_1 + h = 12,8 + h$$

$$\Rightarrow h = h_2 - 12,8 \quad (2)$$

Từ (1) và (2), suy ra :

$$8h_2 = 128 + 136(h_2 - 12,8) = 128 + 136h_2 - 1740,8$$

$$\Rightarrow 136h_2 - 8h_2 = 1612,8 \Rightarrow h_2 = 12,6(\text{cm})$$

Vậy chiều cao của cột dầu là $12,6\text{cm}$.

17. Tóm tắt đề :

Đề cho : $p_1 = 76\text{cmHg}$; $p_2 = 73,3\text{cmHg}$; $d_k = 12,5\text{N/m}^3$
 $d_{\text{m}} = 136000\text{N/m}^3$

Cần tìm : h

Áp suất của không khí ở chân núi : $p_1 = d_1 \cdot h_1$

Áp suất của không khí ở đỉnh núi : $p_2 = d_1 \cdot h_2$

Độ chênh lệch áp suất đặt ở chân núi :

$$\Delta p = p_2 - p_1 = d_1 (h_2 - h_1)$$

Chiều cao cột không khí gây ra áp suất Δp :

$$h = \frac{\Delta p}{d_2} = \frac{d_1}{d_2} (h_2 - h_1)$$

$$\text{Thay số : } h = \frac{136000}{12,5} (76 - 73,3) \approx 294(\text{m})$$

18.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $h = 1,2\text{m}$; $m = 80\text{kg}$; $H = 60\%$

Cần tìm : F_{ms}

Công có ích của trọng lực nâng vật :

$$A_p = A_i = 10.m.h = 10.80.1,2 = 960(\text{J})$$

Công của lực F nâng vật :

$$A_F = \frac{A_i}{H} = \frac{960}{60\%} = 1600(\text{J})$$

Chiều dài mặt phẳng nghiêng :

$$\begin{aligned} A_F &= F.S \Rightarrow 1600 = 160.S \\ \Rightarrow S &= 10(\text{m}) \end{aligned}$$

Công của lực ma sát :

$$A_{ms} = A_F - A_i = 1600 - 960 = 640(\text{J})$$

Ta có : $A_{ms} = F_{ms}.S$

Lực ma sát giữa ván và thùng :

$$\Rightarrow F_{ms} = \frac{A_{ms}}{S} = \frac{640}{10} = 64(\text{N})$$

19. Câu a

Lực căng của dây ở mọi điểm là như nhau.

Xét sơ đồ hình a :

Vật P và ròng rọc động chịu tác dụng của 4 lực :

➤ Trọng lực của vật là P

➤ Ba lực căng của hai sợi dây : $T_1 = T_2 = T_3 = T = F_1 = 150(\text{N})$

Điều kiện cân bằng :

$$T_1 + T_2 + T_3 = P \Rightarrow P = 3F_1 = 3.150 = 450(\text{N})$$

Xét sơ đồ hình b :

Tương tự như trên ta thu được $T' = P/5 = 450/5 = 90(\text{N})$

Vậy lực kéo $F_2 = T' = 90\text{N}$

Câu b)

Theo định luật bảo toàn công và theo cơ cấu hệ ròng rọc. Trong sơ đồ a phải kéo dây một đoạn $l = 3h$. Trong sơ đồ b phải kéo dây một đoạn $l = 5h$

20.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $h = 2\text{m}$; $m = 50\text{kg}$

Cần tìm : F_{ms}

Công có ích của trọng lực nâng vật :

$$A_p = A_i = 10.m.h = 10.50.2 = 1000(\text{J})$$

Do hệ thống palăng gồm hai ròng rọc động và hai ròng rọc cố định nên ta “bị thiệt” 4 lần về đường đi, nghĩa là lực kéo $F = 156,25\text{N}$ phải kéo dây đi quãng đường :

$$S = 4.h = 4.2 = 8(\text{m})$$

Công của lực F nâng vật :

$$A_F = F.S = 156,25.8 = 1250(\text{J})$$

Hiệu suất của palăng :

$$H = \frac{A_i}{A_F} . 100\% = \frac{1000}{1250} . 100\% = 80\%$$

Chương II :

NHIỆT HỌC

Bài 19 :

CÁC CHẤT ĐƯỢC CẤU TẠO NHƯ THẾ NÀO ?

I. Kiến thức cần nhớ :

1. Cấu tạo của vật chất :

Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt gọi là nguyên tử và phân tử.

2. Nguyên tử, phân tử :

- Nguyên tử là hạt chất nhỏ nhất, phân tử gồm các nguyên tử kết hợp lại.
- Giữa các nguyên tử, phân tử có khoảng cách.

II. Bài tập cơ bản :

1. Lấy một cốc nước đầy, thả vào đó một ít cát thấy nước bị tràn ra khỏi cốc. Nếu bỏ vào cốc nước trên một ít đường kết tinh thì nước trong cốc lại không tràn ra. Hãy giải thích tại sao ?

Hướng dẫn giải :

Do cát không hòa tan được trong nước và kích thước của mỗi hạt cát rất lớn nên nó không thể chen vào chỗ trống giữa các phân tử nước nên thể tích của hệ $V > V_{\text{cốc}}$. Vì vậy nước tràn ra ngoài.

Đường kết tinh hòa tan được trong nước và kích thước của mỗi phân tử đường đủ nhỏ để nó có thể chen vào chỗ trống giữa các phân tử nước nên thể tích của hệ $V \approx V_{\text{cốc}}$. Vì vậy nước không tràn ra ngoài.

2. Tại sao các chất lỏng đều có vẻ như liền một khối mặc dù chúng đều được cấu tạo từ các hạt riêng biệt ?

Hướng dẫn giải :

- 1) Các phân tử cấu tạo nên chất lỏng có kích thước rất nhỏ.
- 2) Số phân tử trong một thể tích rất nhỏ của chất lỏng cũng là một con số rất lớn.
- 3) Mắt chúng ta không đủ khả năng phân biệt các hạt có kích thước quá nhỏ nên ta thấy chất lỏng liền một khối.
- 4) Dùng kính hiển vi điện tử có thể phóng đại góc nhìn lên hàng trăm ngàn lần, khi đó ta thấy các phân tử nằm riêng biệt.

3. Khối lượng của một phân tử nước khoảng 3.10^{-26}kg . Hãy tính xem trong 22,4kg chứa bao nhiêu phân tử nước. Cho khối lượng riêng của nước $D = 1000\text{kg/m}^3$. So sánh với số phân tử khí hydro chứa cùng thể tích ở điều kiện tiêu chuẩn.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $m_1 = 3.10^{-26}\text{kg}$; $m_N = 22,4\text{kg}$; $D = 1000\text{kg/m}^3$

Cần tìm : $\frac{N}{N_A}$

Số phân tử nước có trong 22,4 kg nước :

$$N = \frac{m_N}{m_1} = \frac{22,4}{3.10^{-26}} \approx 7,5.10^{26}$$

Thể tích nước :

$$V = \frac{m}{D} = \frac{22,4}{1000} = 22,4.10^{-3} (\text{m}^3) = 22,4(\text{dm}^3)$$

Vậy trong cùng một thể tích số phân tử nước nhiều hơn số phân tử khí.

$$\frac{N}{N_A} = \frac{7,5.10^{26}}{6,02.10^{23}} = 1,25.10^3$$

II. Bài tập cùng dạng :

1. Phát biểu nào sau đây là chưa đúng khi nói về cấu tạo của các chất ?

A. Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt, rất nhỏ bé gọi là các phân tử, nguyên tử.

B. Các phân tử, nguyên tử luôn chuyển động không ngừng.

C. Các phân tử, nguyên tử luôn có khoảng cách.

D. Phân tử là những phân tử nhỏ nhất của vật chất.

2. Tại sao quả bóng bay dù được buộc chặt để lâu ngày vẫn bị xẹp ?

A. Vì khi mới thổi, không khí từ miệng vào bóng còn nóng, sau đó lạnh dần nên co lại.

B. Vì cao su là chất đàn hồi nên sau khi bị thổi căng nó tự động co lại.

C. Vì không khí nhẹ nên có thể chui qua chỗ buộc ra ngoài.

D. Vì giữa các phân tử của chất làm vỏ bóng có khoảng cách nên các phân tử không khí có thể qua đó thoát ra ngoài.

3. Tại sao chất khí dễ bị nén, còn chất lỏng lại không thể nén được ?

4. Một học sinh cho rằng, các chất khác nhau cấu tạo nên các vật có cùng khối lượng thì chúng có cùng số phân tử, nguyên tử. Quan niệm như vậy có chính xác không ? Tại sao ?

5. Sử dụng những cụm từ thích hợp điền vào chỗ trống của những câu sau cho đúng ý nghĩa vật lý :

a) . . . là hạt chất nhỏ nhất.

b) . . . là một nhóm các nguyên tử kết hợp lại.

c) Vì nguyên tử và phân tử đều . . . nên các chất nhìn có vẻ như liền một khối.

Hướng dẫn :

1. Đáp án : D. Phân tử là những phân tử nhỏ nhất của vật chất là chưa đúng vì nguyên tử mới là những phân tử nhỏ nhất của vật chất.

2. Đáp án : D. Vì giữa các phân tử của chất làm vỏ bóng có khoảng cách nên các phân tử không khí có thể qua đó thoát ra ngoài.

3. Chất khí gồm rất nhiều “hạt” (nguyên tử hay phân tử) nằm cách xa nhau. Nên chất khí dễ nén. Chất lỏng gồm rất nhiều “hạt” (nguyên tử hay phân tử) nằm ở gần nhau hơn các phân tử khí, lực tương tác giữa các phân tử chất lỏng là lớn nên chất lỏng gần như không thể nén. Khi nén chất khí khoảng cách giữa các phân tử giảm đến một lúc nào đó chất khí hóa lỏng.

4.

- 1) Các nguyên tử, phân tử của các chất khác nhau thì có kích thước khác nhau. Thí dụ : một nguyên tử hydro xem như hình cầu có bán kính $R = 0,53 \cdot 10^{-10} \text{m}$. Một nguyên tử vàng (Au) xem như hình cầu có bán kính $R = 1,5 \cdot 10^{-10} \text{m}$.
- 2) Khoảng cách giữa các nguyên tử, phân tử khác nhau thì có kích thước khác nhau.
- 3) Khối lượng của một nguyên tử, phân tử khác nhau thì khác nhau.

$$m_H = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{kg}$$

$$m_{H_2O} = 29,9 \cdot 10^{-27} \text{kg}$$

$$m_{\text{oxi}} \approx 13,29 \cdot 10^{-27} \text{kg}$$

$$N = \frac{M}{m_H} \neq \frac{M}{m_{H_2O}}$$

5. a) **Nguyên tử** là hạt chất nhỏ nhất.

b) **Phân tử** là một nhóm các nguyên tử kết hợp lại.

c) Vì nguyên tử và phân tử đều **rất nhỏ** nên các chất nhìn có vẻ như liền một khối.

Bài 20 : NGUYÊN TỬ, PHÂN TỬ CHUYỂN ĐỘNG HAY ĐỨNG YÊN ?

I. Kiến thức cần nhớ :

1. Thí nghiệm Brao :

Các hạt phấn hoa lơ lửng trong nước chuyển động không ngừng về mọi phía với đường đi hết sức hỗn độn.

2. Các nguyên tử, phân tử chuyển động không ngừng

- Các nguyên tử và phân tử cấu tạo nên vật chất chuyển động không ngừng.
- Nhiệt độ của vật càng cao thì các nguyên tử, phân tử cấu tạo nên vật chuyển động càng nhanh (chuyển động này được gọi là chuyển động nhiệt).

II. Bài tập cơ bản :

1. Tại sao khi xịt nước hoa tại một vị trí trong phòng kín, chỉ sau đó ít phút cả phòng đều có mùi thơm ?

Hướng dẫn giải :

Các phân tử không khí và nước hoa chuyển động không ngừng và giữa chúng có khoảng cách. Trong khi chuyển động các phân tử của hai loại va chạm với nhau, các va chạm này làm cho các phân tử nước hoa chuyển động hỗn độn không ngừng về mọi phía (gọi là khuếch tán) và chui vào khoảng trống giữa các phân tử không khí trong cả phòng. Do đó cả phòng có mùi thơm.

2. Khi ta trộn đường khô và muối khô lẫn nhau và nói rằng đó là hiện tượng khuếch tán của các phân tử đường và muối. Nói như vậy có đúng không ?

Hướng dẫn giải :

Khi trộn đường khô vào muối khô (đó là hỗn hợp của các hạt đường và hạt muối) không phải là hiện tượng khuếch tán, vì không xảy ra sự tự hoà lẫn của các phân tử đường và muối.

III. Bài tập cùng dạng :

1. Trong các hiện tượng sau đây, hiện tượng nào không phải do chuyển động không ngừng của các nguyên tử, phân tử gây ra ?

- A. Sự tạo thành gió.
- B. Đường tan vào nước.
- C. Sự khuếch tán của đồng sunfat vào nước.
- D. Quả bóng bay dù được buộc chặt vẫn xẹp dần theo thời gian.

2. Các điểm nào sau đây chưa đúng khi nói về hiện tượng khuếch tán :

- A. Hiện tượng khuếch tán chỉ xảy ra đối với chất khí và chất lỏng.
- B. Hiện tượng khuếch tán là hiện tượng các phân tử của chất này xâm nhập vào chất khác.
- C. Hiện tượng khuếch tán chứng tỏ vật chất được cấu tạo bởi phân tử hoặc nguyên tử.
- D. Nhiệt độ càng cao thì hiện tượng khuếch tán xảy ra càng nhanh.

3. Khi chuyển động nhiệt của các phân tử cấu tạo nên vật chậm đi thì đại lượng nào sau đây thay đổi ? Chọn câu trả lời đúng.

- A. Thể tích của vật. ;
- B. Khối lượng của vật
- C. Nhiệt độ của vật ;
- D. Các đại lượng trên đều thay đổi.

4. Giải thích hiện tượng tại sao khi đổ nhẹ nước vào một cốc chứa dung dịch bordeaux (đồng sunfat) màu xanh lơ, lúc đầu có mặt phân cách giữa lớp nước và dung dịch bordeaux nhưng sau đó mặt phân cách mất dần và cả cốc nước có màu xanh lơ hơn ban đầu.

5. Để viên băng phiến trong tủ quần áo, ta ngửi thấy mùi thơm của băng phiến. Em hãy giải thích hiện tượng đó và có kết luận gì ?

Hướng dẫn :

1. Đáp án : A. Sự tạo thành gió.

2. Đáp án : A. Hiện tượng khuếch tán chỉ xảy ra đối với chất khí và chất lỏng là chưa đúng. Vì sự thật hiện tượng khuếch tán cũng xảy ra trong chất rắn.

3. Khi chuyển động nhiệt của các phân tử cấu tạo nên vật chậm đi thì nhiệt độ của vật thay đổi (giảm đi).

Đáp án : C. Nhiệt độ của vật

4.

Nước cũng như dung dịch bordeaux đều cấu tạo từ các phân tử. Các phân tử của chúng chuyển động hỗn loạn không ngừng về mọi phía. Giữa các phân tử lại có khoảng cách nên các phân tử đồng sulfat có thể xen vào khoảng cách giữa các phân tử nước (khuếch tán) và ngược lại các phân tử nước lại xen vào các phân tử đồng sulfat. Điều này dẫn đến hiện tượng nói trên.

5.

Hiện tượng nêu trong bài chứng tỏ rằng, dù trong một môi trường kín thì phân tử khí vẫn luôn chuyển động không ngừng hỗn độn va chạm vào các loại hạt bụi, làm cho các hạt bụi bay lơ lửng không ngừng trong không gian.

I. Kiến thức cần nhớ :**1. Nhiệt năng của một vật :**

- Tổng động năng của các phân tử cấu tạo nên vật gọi là nhiệt năng của vật.
- Nhiệt độ của vật càng cao thì nhiệt năng của vật càng lớn.

2. Các cách làm thay đổi nhiệt năng của vật :

- Có thể làm thay đổi nhiệt năng của một vật bằng hai cách : thực hiện công hoặc truyền nhiệt.
- Phần nhiệt năng mà vật nhận thêm được hay mất bớt đi trong quá trình truyền nhiệt gọi là nhiệt lượng.
- Nhiệt năng và nhiệt lượng có đơn vị như đơn vị của cơ năng đó là jun (J)

II. Bài tập cơ bản :

1. Ban đêm nhìn lên bầu trời thấy các sao băng. Em hãy dùng từ điển vật lý để tìm hiểu bản chất và nguyên nhân khiến sao băng phát sáng.

Hướng dẫn giải :

Sao băng là các thiên thạch bốc cháy khi đi vào bầu khí quyển của Trái Đất. Các thiên thạch bay vào bầu khí quyển của Trái Đất ma sát rất lớn công của lực ma sát chuyển thành năng lượng nhiệt, sự gia tăng nhiệt độ rất cao kết hợp với ôxi trong không khí làm thiên thạch bị cháy (bốc hơi) gần hết trước khi rơi xuống mặt đất.

2. Một viên đạn đang bay trong không khí có những dạng năng lượng nào mà em đã học ?

Hướng dẫn giải :

- 1) Động năng của toàn viên đạn.
- 2) Thế năng do viên đạn có độ cao h.
- 3) Nhiệt năng do chuyển động của các phân tử cấu tạo nên viên đạn.

3. Nêu một số ví dụ minh họa rằng có thể làm biến đổi nhiệt năng của một vật bằng cách truyền nhiệt.

Hướng dẫn giải :

Cho vật đó tiếp xúc với môi trường có nhiệt độ khác với nhiệt độ của vật. Nếu vật có nhiệt độ cỡ (ví dụ 30°C) vào một phòng lưu trữ lạnh ở nhiệt độ 12°C thì sau đó nhiệt năng của vật giảm, ngược lại nếu cho vật vào một lò nung chẳng hạn thì sau đó nhiệt năng của vật tăng.

II. Bài tập cùng dạng :

1. Cho một vài giọt nước nóng ở 90°C vào một cốc đựng nước lạnh thì nhiệt năng của giọt nước và của nước trong cốc thay đổi như thế nào ?

- A. Nhiệt năng của giọt nước tăng, còn nhiệt năng của nước trong cốc giảm.
- B. Nhiệt năng của giọt nước giảm, của nước trong cốc tăng.
- C. Nhiệt năng của giọt nước và của nước trong cốc đều giảm.
- D. Nhiệt năng của giọt nước và của nước trong cốc đều tăng.

2. Phát biểu nào sau đây là chưa chính xác ?

- A. Khi vật truyền nhiệt lượng cho môi trường xung quanh thì nhiệt năng của vật giảm đi.
- B. Nếu vật vừa nhận công, vừa nhận nhiệt lượng thì nhiệt năng của vật tăng lên.
- C. Ném một vật lên cao thì nhiệt năng của vật tăng lên vì vật nhận được công.
- D. Phần nhiệt năng mà vật nhận thêm hay mất bớt đi được gọi là nhiệt lượng.

3. Điều nào sau đây là không đúng khi nói về nhiệt năng :

- A. Nhiệt năng là tổng động năng của các phân tử cấu tạo nên vật.
- B. Nhiệt độ của vật càng cao thì nhiệt năng của vật càng lớn.
- C. Vận tốc của các phân tử càng lớn thì nhiệt năng của vật càng lớn.
- D. Một vật có nhiệt độ -50°C thì không có nhiệt năng.

4. Tại sao khi bị lạnh người ta thường chà sát mạnh tay lên da, xoa tay lên mặt hay xoa hai bàn tay vào nhau ? Đây là sự thực hiện công hay truyền nhiệt ?

Hướng dẫn :

1. Đáp án : B. Nhiệt năng của giọt nước giảm, của nước trong cốc tăng.
2. Đáp án : C. Ném một vật lên cao thì nhiệt năng của vật tăng lên vì vật nhận được công. Đây là phát biểu chưa đúng, vì vật nhận được động năng và bay lên sau đó do ma sát mà nhiệt độ tăng nghĩa là nhiệt năng tăng. Nếu vật bay lên trong môi trường chân không thì nhiệt năng không tăng.
3. Đáp án : D. Một vật có nhiệt độ -50°C thì không có nhiệt năng. Đây là phát biểu sai vì ở nhiệt độ -50°C các phân tử cấu tạo nên vật vẫn chuyển động nên vật có động năng nghĩa là vật có nhiệt năng.

4.

Khi xoa tay hay chà xát da như trên sẽ có sự chuyển hóa năng lượng từ dạng cơ năng (hai bàn tay chuyển động) sang dạng nhiệt năng làm da hay tay nóng lên, máu lưu thông nhanh hơn, nhiệt độ cơ thể tăng lên và ta thấy ấm lên. Đây là sự thực hiện công.

. Kiến thức cần nhớ :

1. Sự dẫn nhiệt :

Dẫn nhiệt là một hình thức truyền nhiệt năng từ phần này sang phần khác của một vật, từ vật này sang vật khác.

2. Tính dẫn nhiệt của các chất :

- Chất rắn dẫn nhiệt tốt. Trong chất rắn, kim loại dẫn nhiệt tốt nhất.
- Chất lỏng dẫn nhiệt kém nhưng còn tốt hơn chất khí.

3. Bản chất của sự dẫn nhiệt của một vật :

Bản chất của sự dẫn nhiệt của một vật là sự truyền động năng của các hạt tạo nên vật đó khi chúng va chạm vào nhau.

I. Bài tập cơ bản :

1. Hãy sắp xếp các chất có độ dẫn nhiệt từ thấp đến cao :

Len, bạc, nước, thủy tinh, thép, đồng.

Đáp án : Len, nước, thủy tinh, thép, đồng, bạc.

2. Tại sao khi rót nước sôi vào cốc thủy tinh thì cốc dày dễ bị vỡ hơn cốc mỏng ? Muốn cốc khỏi bị vỡ khi rót nước sôi vào thì làm thế nào ?

Hướng dẫn giải :

Thủy tinh dẫn nhiệt kém, rót nước sôi vào cốc dày, phần trong cốc tiếp xúc với nước sôi sẽ nóng lên và nở ra đột ngột. Phần ngoài cốc chưa kịp nóng lên và nở ra. Sự dãn nở không đều giữa phần trong và phần ngoài cốc sẽ làm cho cốc nứt ra và bị vỡ.

Muốn cho cốc khỏi vỡ ta rót một ít nước tráng đều rồi chờ một lúc sẽ ít nước từ từ vào cốc, ta có thể để một thìa kim loại vào cốc (thìa bạc). Khi ó thìa sẽ nhận một nhiệt lượng lớn hơn nhiệt lượng mà cốc nhận được rất nhiều, do đó cốc ít bị vỡ hơn.

III. Bài tập cùng dạng :

1. Trong các cách sắp xếp vật liệu dẫn nhiệt từ kém hơn đến tốt hơn sau đây, cách nào là đúng ?

- A. Đồng, nước đá, thủy tinh, không khí.
- B. Đồng, thủy tinh, nước đá, không khí.
- C. Thủy tinh, đồng, nước đá, không khí.
- D. Không khí, thủy tinh, nước đá, đồng.

2. Phát biểu nào sau đây là chính xác ?

- A. Trong quá trình dẫn nhiệt, nhiệt độ vật lạnh tăng lên.
- B. Trong quá trình dẫn nhiệt, nhiệt độ vật nóng hạ xuống.
- C. Trong quá trình dẫn nhiệt, nhiệt độ vật lạnh hạ xuống, nhiệt độ vật nóng tăng lên.
- D. Nếu hai vật có nhiệt độ bằng nhau, không xảy ra quá trình truyền nhiệt giữa hai vật.

3. Trong sự dẫn nhiệt, nhiệt tự truyền

- A. từ vật có nhiệt năng lớn hơn sang vật có nhiệt năng nhỏ hơn.
- B. từ vật có khối lượng lớn hơn sang vật có khối lượng nhỏ hơn.
- C. từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn.
- D. Cả ba câu trên đều đúng.

Hướng dẫn :

- 1. Đáp án : D. Không khí, thủy tinh, nước đá, đồng.
- 2. Đáp án : C. Trong quá trình dẫn nhiệt, nhiệt độ vật lạnh hạ xuống, nhiệt độ vật nóng tăng lên.
- 3. Đáp án : C. từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn.

Kiến thức cần nhớ :

1. Đối lưu :

- Đối lưu là sự truyền nhiệt bằng các dòng chất lỏng hoặc chất khí, đó là hình thức truyền nhiệt chủ yếu của chất lỏng và chất khí.
- Đối lưu do xảy ra sự chênh lệch nhiệt độ gây ra sự chuyển động bên trong một chất lỏng hay chất khí.

2. Bức xạ nhiệt :

Bức xạ nhiệt là sự truyền nhiệt bằng các tia nhiệt đi thẳng. Bức xạ nhiệt truyền trong mọi môi trường kể cả trong chân không.

I. Bài tập cơ bản :

1. Ngọn đèn dầu khi không có bóng chụp thì cháy với ánh sáng vàng, lửa có khói đen. Khi có bóng, đèn sáng hơn và có rất ít khói. Em hãy giải thích vì sao ?

Hướng dẫn giải :

Khi có bóng chụp, hiện tượng đối lưu xảy ra mạnh hơn, không khí mới chứa nhiều oxi vào bóng đèn (qua các khe ở cổ đèn) nhiều hơn, khiến ra cháy mạnh, có hiệu suất cao hơn do đó ít có khói hơn. Vai trò của bóng chụp thủy tinh là làm tăng luồng khí đi qua ngọn lửa. Bóng thủy tinh càng cao, tốc độ đối lưu của không khí càng tăng, đèn càng cháy tốt.

2. Giải thích tại sao băng bao giờ cũng đóng trên mặt nước ?

Hướng dẫn giải :

Do bề mặt của nước tiếp xúc trực tiếp với không khí bên ngoài, cho nên khi nhiệt độ bên ngoài rất thấp, bề mặt của nước bắt đầu lạnh đi trước bên. Mật độ của nước bị lạnh trở nên lớn, liền chìm xuống; còn mật độ nước có nhiệt độ tương đối cao ở dưới đáy lại tương đối nhỏ, nên trôi lên. Hiện tượng trôi lên tụt xuống của nước (đối lưu). Tuy nhiên, nước là loại vật chất có một tính chất đặc biệt đó là khi nhiệt độ bên ngoài lạnh đến 4°C , mật độ

của nước lớn nhất, hiện tượng đối lưu của nước không xảy ra nữa. Nếu nhiệt độ bên ngoài tiếp tục hạ xuống đến 0°C , nước ở bề mặt liền đóng băng. Khi nước đóng băng, thể tích của nó tăng lên, qua đó mà mật độ của băng nhỏ hơn nước. Vì vậy, những tảng băng đông kết bao giờ cũng nổi trên mặt nước. Do lúc ấy không có đối lưu, bề mặt tuy đã lạnh đến 0°C , mà nước ở dưới đáy vẫn giữ ở mức 4°C . Chính là do tính chất đặc biệt nêu trên của nước.

III. Bài tập cùng dạng :

1. Đối lưu là sự truyền nhiệt xảy ra trong chất nào ?
 - A. Chỉ ở chất lỏng.
 - B. Chỉ ở chất khí.
 - C. Chỉ ở chất lỏng và chất khí.
 - D. Ở các chất lỏng, chất khí và chất rắn.
2. Khi đun nóng một ấm nước, nhiệt độ của nước tăng nhanh chủ yếu là do :
 - A. Sự trao đổi nhiệt do dẫn nhiệt.
 - B. Sự trao đổi nhiệt do đối lưu.
 - C. Sự trao đổi nhiệt do bức xạ nhiệt.
 - D. Sự trao đổi nhiệt do bức xạ nhiệt và dẫn nhiệt.
3. Gió được tạo thành là do hiện tượng vật lý gì ? Giải thích.

Hướng dẫn :

1. Đáp án : C. Chỉ ở chất lỏng và chất khí.
2. Đáp án : B. Sự trao đổi nhiệt do đối lưu.
- 3.

Gió được tạo thành là do hiện tượng đối lưu. Đó là dòng chuyển động của các lớp khí có nhiệt độ khác nhau từ miền này sang miền khác.

Ánh sáng Mặt Trời chiếu xuống các miền trên mặt đất là khác nhau do đó nhiệt độ của các lớp khí quyển bao quanh mặt đất ở các miền khác nhau cũng sẽ khác nhau, tạo nên dòng khí đối lưu chuyển động từ miền này sang miền khác, tạo thành gió.

Bài 24 : CÔNG THỨC TÍNH NHIỆT LƯỢNG

. Kiến thức cần nhớ :

. Nhiệt lượng vật cần thu vào để làm vật nóng lên phụ thuộc vào ba yếu tố :

- Khối lượng của vật.
- Độ tăng nhiệt độ của vật
- Chất cấu tạo nên vật.

. Công thức tính nhiệt lượng

Nhiệt lượng vật thu vào được tính theo công thức :

$$Q = m.c.\Delta t = m.c.(t_2 - t_1)$$

Trong đó :

- Q : nhiệt lượng vật thu vào , đơn vị là J .
- m : khối lượng của vật, đơn vị là kg .
- Δt : độ tăng nhiệt độ của vật đơn vị là $^{\circ}C$ hoặc K .
- c : nhiệt dung riêng của chất làm vật đơn vị là $J/kg.K$.
- t_1 : nhiệt độ của vật lúc đầu đơn vị là $^{\circ}C$.
- t_2 : nhiệt độ của vật lúc sau đơn vị là $^{\circ}C$.

Nhiệt dung riêng của một chất cho biết nhiệt lượng cần thiết để làm cho $1kg$ chất đó tăng thêm $1^{\circ}C$.

Chất	Nhiệt dung riêng $J/kg.K$	Chất	Nhiệt dung riêng $J/kg.K$
Nước	4200	Đất	800
Rượu	2500	Thép	460
Nước đá	1800	Đồng	380
Nhôm	800	Chì	130

. Nhiệt lượng vật tỏa ra khi hạ từ nhiệt độ t_2 xuống t_1 ($t_2 > t_1$) :

$$Q = m.c. (t_2 - t_1)$$

Trong công thức ta có t_2 là nhiệt độ cao ; t_1 là nhiệt độ thấp.

I. Bài tập cơ bản :

1. Có 20 lít nước sôi nhiệt độ 100°C đựng trong một thùng. Hỏi khi nhiệt độ của nước giảm còn 30°C thì nước đã tỏa ra môi trường xung quanh một nhiệt lượng bao nhiêu ? Cho nhiệt dung riêng của nước $c_n = 4200\text{J/kg.K}$

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

$$\begin{aligned}\text{Đề cho : } D &= 1000\text{kg/m}^3 ; & V &= 20\text{lít} = 20.10^{-3}\text{m}^3 \\ c_n &= 4200\text{J/kg.K} ; & t_2 &= 100^{\circ}\text{C} ; & t_1 &= 30^{\circ}\text{C}\end{aligned}$$

Cần tìm : Q .

Khối lượng của 20 lít nước :

$$m = D.V = 1000.20.10^{-3} = 20(\text{kg})$$

Nhiệt lượng nước đã tỏa ra môi trường xung quanh :

$$Q = m.c_n (t_2 - t_1) = 20.4200. (100 - 30) = 580000(\text{J})$$

2. Người ta đun nóng 10 lít nước từ nhiệt độ ban đầu t_1 . Biết rằng nước sôi ($t_2 = 100^{\circ}\text{C}$) khi nó hấp thụ một nhiệt lượng là 2940kJ Tính nhiệt độ ban đầu của nước. Cho nhiệt dung riêng của nước $c_n = 4200\text{J/kg.K}$

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

$$\begin{aligned}\text{Đề cho : } V &= 10\text{lít} = 10.10^{-3}\text{m}^3 ; & Q &= 2940\text{kJ} = 2940.10^3\text{J} \\ c_n &= 4200\text{J/kg.K} ; & t_2 &= 100^{\circ}\text{C}\end{aligned}$$

Cần tìm : t_1

Khối lượng của 10 lít nước :

$$m = D.V = 1000.10.10^{-3} = 10(\text{kg})$$

Nhiệt độ nước tăng thêm :

$$t_2 - t_1 = \frac{Q}{m.c} = \frac{2940.10^3}{10.4200} = 70^{\circ}\text{C}$$

Nhiệt độ ban đầu của nước :

$$t_1 = t_2 - 70 = 100 - 70 = 30^{\circ}\text{C}$$

3. Một ấm nhôm có khối lượng 500g chứa 2lít nước. Nhiệt lượng cần thiết để đun sôi nước trong ấm là 663kJ . Tính nhiệt dung riêng của nhôm.

Cho nhiệt dung riêng của nước là $c_n = 4200\text{J/kg.K}$. Nhiệt độ ban đầu của nước là 25°C . Biết rằng nhiệt độ của ấm nhôm luôn bằng nhiệt độ của nước.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $t_1 = 25^\circ\text{C}$; $t_2 = 100^\circ\text{C}$; $Q = 663\text{kJ} = 663000\text{J}$

$m_{\text{Al}} = 0,5\text{kg}$; $V = 2\text{lít} = 2.10^{-3}\text{m}^3$; $c_n = 4200\text{J/kg.K}$.

Cần tìm : c_{Al} .

Khối lượng của 2 lít nước :

$$m = D.V = 1000.2.10^{-3} = 2(\text{kg})$$

Nhiệt lượng mà nước thu vào khi tăng từ $t_1 = 25^\circ\text{C}$ lên $t_2 = 100^\circ\text{C}$.

$$Q_n = m.c_n (t_2 - t_1)$$

$$Q_n = 2.4200.(100 - 25) = 630.10^3(\text{J})$$

Nhiệt lượng mà nhôm thu vào khi tăng từ $t_1 = 25^\circ\text{C}$ lên $t_2 = 100^\circ\text{C}$.

$$Q_{\text{Al}} = Q - Q_n = 663000 - 630000 = 33000 (\text{J})$$

Mà : $Q_{\text{Al}} = m_{\text{Al}}.c_{\text{Al}} (t_2 - t_1) = 0,5.c_{\text{Al}}.(100 - 25) = 37,5.c_{\text{Al}}$

$$\Rightarrow 37,5.c_{\text{Al}} = 33000 \Rightarrow c_{\text{Al}} = 880(\text{J/kg.K})$$

III. Bài tập cùng dạng :

1. Người ta cung cấp cho 10 lít nước một nhiệt lượng là 630kJ . Hỏi nước tăng lên thêm bao nhiêu độ ?

A. $0,0015^\circ\text{C}$; B. 150°C

C. 15°C ; D. $66,7^\circ\text{C}$

2. Một thanh thép có khối lượng 4kg và nhiệt độ 250°C . Sau khi nó tỏa ra một nhiệt lượng 184kJ thì nhiệt độ của nó là bao nhiêu ? Cho biết nhiệt dung riêng của thép là $c_t = 460\text{J/kg.K}$.

A. 100°C ; B. 350°C

C. 150°C ; D. cả A, B, C đều sai.

3. a) Tính nhiệt lượng cần thiết để 5kg đồng tăng từ 100°C lên 150°C .

b) Để 5kg đồng tăng nhiệt độ từ 180°C lên 230°C thì nhiệt lượng cần thiết có bằng câu a không ?

c) Với nhiệt lượng trên có thể làm tăng 5 lít nước lên bao nhiêu độ ?

Cho nhiệt dung riêng của đồng là $c = 380\text{J/kg.K}$; nhiệt dung riêng của nước là $c_n = 4200\text{J/kg.K}$.

4. Hãy tính nhiệt lượng cần thiết để tăng nhiệt độ không khí của phòng $4\text{m} \times 5\text{m} \times 3\text{m}$ từ 5°C lên 20°C . Khối lượng riêng của không khí là $1,29\text{kg/m}^3$. Cho nhiệt dung riêng của không khí $c = 1020\text{J/kg.K}$.

Hướng dẫn :

1. Đáp án : C. 15°C

2. Đáp án : C. 150°C

3. Tóm tắt đề :

Đề cho : $m = 5\text{kg}$; $t_1 = 100^{\circ}\text{C}$; $t_2 = 150^{\circ}\text{C}$; $t'_1 = 180^{\circ}\text{C}$

$t'_2 = 230^{\circ}\text{C}$; $c = 380\text{J/kg.K}$; $c_n = 4200\text{J/kg.K}$

Cần tìm : a) Q_1 ; b) Q_2 ; c) t

a) Nhiệt lượng cần thiết để đun 5kg đồng tăng từ 100°C lên 150°C :

$$Q_1 = m.c (t_2 - t_1) = 5.380 (150 - 100) = 95000(\text{J})$$

b) Nhiệt lượng cần thiết để đun 5kg đồng tăng từ 180°C lên 230°C :

$$Q_2 = m.c (t'_2 - t'_1) = 5.380 (230 - 180) = 95000(\text{J})$$

Vậy nhiệt lượng cần thiết để đun 5kg đồng tăng từ 180°C lên 230°C bằng nhiệt lượng cần thiết để đun 5kg đồng tăng từ 100°C lên 150°C .

c) Với nhiệt lượng trên có thể làm tăng 5 lít nước lên đến một nhiệt độ:

Khối lượng của 5 lít nước : $m_3 = 5\text{kg}$

$$Q_3 = m_3.c_n (t_2 - t_1) = m_3.c. \Delta t$$

Mà $Q_3 = Q_1$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{Q_3}{m_3.c_n} = \frac{Q_1}{m_3.c_n} = \frac{95000}{5.4200} = 4,5^{\circ}\text{C}$$

4. Tóm tắt đề :

Đề cho : $d = 4\text{m}$; $r = 5\text{m}$; $h = 3\text{m}$; $t_1 = 5^\circ\text{C}$; $t_2 = 20^\circ\text{C}$

$D = 1,29\text{kg/m}^3$; $c = 1020\text{J/kg.K}$.

Cần tìm : Q

Thể tích của phòng : $V = d.r.h = 4.5.3 = 60(\text{m}^3)$

Khối lượng không khí : $m = D.V = 1,29.60 = 7,74(\text{kg})$

Nhiệt lượng cần thiết để tăng nhiệt độ không khí của phòng từ 5°C lên 20°C là :

$$Q = m.c (t_2 - t_1) = 7,74.1020. (20 - 5) = 118422 (\text{J})$$

Bài 25 : PHƯƠNG TRÌNH CÂN BẰNG NHIỆT

I. Kiến thức cần nhớ :

1. Nguyên lý truyền nhiệt :

Khi hai vật trao đổi nhiệt cho nhau thì :

- Nhiệt truyền từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn.
- Sự truyền nhiệt xảy ra cho tới khi nhiệt độ của hai vật bằng nhau thì ngừng lại.
- Nhiệt lượng do vật này tỏa ra bằng nhiệt lượng do vật kia thu vào.

2. Phương trình cân bằng nhiệt :

$$Q_{\text{tỏa ra}} = Q_{\text{thu vào}}$$

Chú ý :

$$Q_{\text{tỏa ra}} = m_1 \cdot c_1 \cdot (t_d - t_s) \quad (t_d > t_s)$$

$$Q_{\text{thu vào}} = m_2 \cdot c_2 \cdot (t_s - t_d) \quad (t_s > t_d)$$

Ở đây :

- m_1, c_1, t_d lần lượt là khối lượng, nhiệt dung riêng và nhiệt độ ban đầu của vật thu nhiệt.
- m_2, c_2, t lần lượt là khối lượng, nhiệt dung riêng và nhiệt độ ban đầu của vật tỏa nhiệt.
- t_s là nhiệt độ sau cùng của hệ.

II. Bài tập cơ bản :

1. Để xử lý thóc giống bằng phương pháp “ba sôi hai lạnh” trước khi gieo, người ta ngâm nó vào một vại nước chứa ba phần nước sôi hòa với hai phần nước lạnh.

Hãy xác định nhiệt độ của nước “ba sôi hai lạnh”, nếu nhiệt độ nước lạnh nằm trong khoảng $20^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}$.

Hướng dẫn giải :

Gọi m_1, m_2 lần lượt là khối lượng của nước sôi $t_1 = 100^\circ\text{C}$ và nước lạnh t_2 . Với : $20^\circ\text{C} \leq t_2 \leq 25^\circ\text{C}$.

Đầu bài : $m_1 = \frac{3}{2}m_2 = 1,5m_2$

Phương trình cân bằng nhiệt : $m_1.c (t_1 - t) = m_2.c (t - t_2)$

Thay số : $1,5m_2.c (100 - t) = m_2.c (t - t_2)$

$$\Rightarrow 150 - 1,5t = t - t_2$$

$$\Rightarrow t = \frac{150 + t_2}{2,5}$$

* Xét : $t_2 = 20^\circ\text{C} \Rightarrow t = 68^\circ\text{C}$

* Xét : $t_2 = 25^\circ\text{C} \Rightarrow t = 70^\circ\text{C}$

Vậy : $68^\circ\text{C} \leq t \leq 70^\circ\text{C}$

2. Một học sinh thả 400g chì ở 200°C vào 250g nước ở 30°C làm cho nước nóng lên tới 60°C .

- Hỏi nhiệt độ của chì ngay khi có cân bằng nhiệt ?
- Tính nhiệt lượng nước thu vào ?
- Tính nhiệt dung riêng của chì ?
- So sánh nhiệt dung riêng của chì tính được với nhiệt dung riêng của chì ~~tr~~ trong bảng và giải thích tại sao có sự chênh lệch. Lấy nhiệt dung riêng của nước là 4200J/kg.K

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $m_1 = 400\text{g} = 0,4\text{kg}$; $t_1 = 200^\circ\text{C}$; $m_2 = 250\text{g} = 0,25\text{kg}$

$t_2 = 30^\circ\text{C}$; $t = 60^\circ\text{C}$; $c = 4200\text{J/kg.K}$

Cần tìm : b) Q_2 ; c) c_1

a) Nhiệt độ của chì ngay khi có cân bằng nhiệt bằng nhiệt độ của nước lúc sau là 60°C

b) Nhiệt lượng nước thu vào :

$$Q_2 = m_2 c_2 (t - t_2) = 0,25.4200.(60 - 30) = 31500 \text{ (J)}$$

c) Phương trình cân bằng nhiệt :

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow m_1 c_1 (t_1 - t) = Q_2$$
$$\Rightarrow c_1 = \frac{Q_2}{m_1 (t_1 - t)} = \frac{31500}{0,4(200 - 60)} = 562,5 \text{ (J/kgK)}$$

d) Nhiệt dung riêng tính được ($c_1 = 562,5 \text{ J/kg.K}$) lớn hơn nhiệt dung riêng của chì tra trong bảng ($c = 130 \text{ J/kg.K}$)

3. Đổ một lượng chất lỏng vào 100g nước đang sôi ở nhiệt độ 100°C . Khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ của hỗn hợp là 80°C , khối lượng hỗn hợp là 150g. Tìm nhiệt độ ban đầu của chất lỏng, biết rằng nhiệt dung riêng của chất lỏng đã đổ vào là 2500 J/kg.K . Nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K . Bỏ qua sự truyền nhiệt cho vỏ bình và môi trường.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $m_2 = 100\text{g} = 0,1\text{kg}$; $t_2 = 100^\circ\text{C}$; $t = 80^\circ\text{C}$

$m = m_1 + m_2 = 150\text{g}$; $c_1 = 2500 \text{ J/kg.K}$;

$c_2 = 4200 \text{ J/kg.K}$

Cần tìm : t_1

Khối lượng chất lỏng :

$$m_2 = m - m_1 = 150 - 100 = 50\text{g}$$

Phương trình cân bằng nhiệt

$$m_1 c_1 (t - t_1) = m_2 c_2 (t_2 - t)$$

$$\Rightarrow t - t_1 = \frac{m_2 c_2 (t_2 - t)}{m_1 c_1}$$

$$\Rightarrow 80 - t_1 = \frac{100 \cdot 10^{-3} \cdot 4200 (100 - 80)}{50 \cdot 10^{-3} \cdot 2500} = 67,2$$

$$\Rightarrow t_1 = 80 - 67,2 = 12,8^\circ\text{C}$$

III. Bài tập cùng dạng :

1. Người ta thả ba miếng đồng, nhôm, chì có cùng khối lượng và cùng được nung nóng tới 100°C vào một cốc nước lạnh. Hãy so sánh nhiệt lượng do các miếng kim loại trên truyền cho nước.

- A. Nhiệt lượng của ba miếng truyền cho nước bằng nhau.
- B. Nhiệt lượng của miếng đồng truyền cho nước lớn nhất, rồi đến miếng nhôm, miếng chì.
- C. Nhiệt lượng của miếng nhôm truyền cho nước lớn nhất, rồi đến miếng đồng, miếng chì.
- D. Nhiệt lượng của miếng chì truyền cho nước lớn nhất, rồi đến miếng đồng, miếng nhôm.

2. Hai bình nước giống nhau, chứa hai lượng nước m như nhau.

Bình thứ nhất có nhiệt độ t_1 , bình thứ hai có nhiệt độ $t_2 = 3t_1$. Sau khi trộn lẫn với nhau, nhiệt độ khi cân bằng nhiệt là 40°C . Nhiệt độ ban đầu của bình một là:

- A. 20°C
- B. 60°C
- C. 10°C
- D. Không tính được vì chưa cho khối lượng m .

3. Thả một quả cầu nhôm có khối lượng m_1 đã được nung nóng tới 120°C vào một nhiệt lượng kế chứa $m_2 = 0,44\text{kg}$ nước ở 20°C . Khi có cân bằng nhiệt nhiệt độ của quả cầu và nước đều bằng 35°C .

Tìm khối lượng nước m_1 . Biết nhiệt dung riêng của nhôm và nước lần lượt là $c_1 = 880\text{J/kg.K}$ và $c_2 = 4200\text{J/kg.K}$. Bỏ qua sự truyền nhiệt cho vỏ bình.

4. Một thau nhôm khối lượng $0,5\text{kg}$ đựng m_2 (kg) nước ở 20°C .

a) Thả vào thau nước một thỏi đồng có khối lượng 200g nhiệt độ $t_2 = 465^\circ\text{C}$. Nước nóng đến 24°C . Tìm khối lượng nước trong thau ? Biết nhiệt dung riêng của nhôm, nước, đồng lần lượt là : $c_1 = 880\text{J/kg.K}$; $c_2 = 4200\text{J/kg.K}$; $c_3 = 380\text{J/kg.K}$. Bỏ qua sự tỏa nhiệt ra môi trường.

b) Thực ra trong trường hợp này, nhiệt lượng tỏa ra môi trường là 10% nhiệt lượng cung cấp cho thau nước. Tìm khối lượng nước có thực trong thau .

5. Đổ một thìa nước nóng vào nhiệt lượng kế, nhiệt độ của nó tăng lên 6°C lại đổ thêm một thìa nước nóng nữa vào nhiệt kế, nhiệt độ của nó tăng thêm 4°C nữa. Hỏi nếu ta đổ tổng cộng 5 thìa nước nóng vào nhiệt lượng kế thì nhiệt độ của nó tăng lên được bao nhiêu độ ? Bỏ qua trao đổi nhiệt với môi trường ngoài.

Hướng dẫn :

1. Đáp án : C. Nhiệt lượng của miếng nhôm truyền cho nước lớn nhất, rồi đến miếng đồng, miếng chì.

2. Tóm tắt đề :

$$\text{Đề cho : } m_1 = m_2 = m ; \quad t_2 = 3t_1 ; t = 40^\circ\text{C}$$

$$c_1 = c_2 = c = 4200\text{J/kg.K}$$

$$\text{Cần tìm : } t_1$$

Phương trình cân bằng nhiệt :

$$m c (t_2 - t) = m c (t - t_1)$$

$$\Rightarrow 3t_1 - t = t - t_1$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{t}{2} = \frac{40}{2} = 20^\circ\text{C}$$

Vậy nhiệt độ ban đầu của bình một là 20°C .

Chọn đáp án : A. 20°C

3. Tóm tắt đề :

$$\text{Đề cho : } t_1 = 120^\circ\text{C} ; \quad m_2 = 0,44\text{kg}$$

$$t_2 = 20^\circ\text{C} ; \quad t = 35^\circ\text{C}$$

$$c_1 = 880\text{J/kg.K} ; \quad c_2 = 4200\text{J/kg.K}$$

$$\text{Cần tìm : } m_1$$

Phương trình cân bằng nhiệt :

$$m_1 c_1 (t_1 - t) = m_2 c_2 (t - t_2)$$

$$\Rightarrow m_1 = \frac{m_2 c_2 (t - t_2)}{c_1 (t_1 - t)} = \frac{0,44 \cdot 4200 (35 - 20)}{880 (120 - 35)} = 0,37(\text{kg})$$

4.

Tóm tắt đề :

$$\text{Đề cho : } m_1 = 0,5\text{kg} ; \quad m_2 = 2\text{kg} ; m_3 = 0,2\text{kg} ; \quad t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$t = 24^\circ\text{C} ; \quad c_1 = 880\text{J/kg.K} ; c_2 = 4200\text{J/kg.K} ;$$

$$c_3 = 380\text{J/kg.K}$$

$$\text{Cần tìm : } t_2$$

Nhiệt lượng do thau nhôm và nước hấp thu :

$$Q_1 = (m_1.c_1 + m_2.c_n)(t - t_1)$$

$$Q_1 = (0,5.880 + 2.4200)(24 - 20) = 35360(J)$$

Nhiệt lượng do thỏi đồng tỏa ra :

$$Q_2 = m_3.c_3 .(t_2 - t) = 0,2.380.(t_2 - 24) = 76t_2 - 1824$$

Phương trình cân bằng nhiệt :

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow 35360 = 76t_2 - 1824$$

$$\Rightarrow t_2 = \frac{35360}{76} \approx 465^\circ C$$

Vậy nhiệt độ của bếp lò là $465^\circ C$

5. Tóm tắt đề :

Đề cho : $m_3 = 5m$; $\Delta t_1 = 6^\circ C$; $\Delta t_2 = 4^\circ C$; $c = 4200J/kg.K$.

Cần tìm : Δt_3 ?

Gọi khối lượng của một thìa nước là m .

Gọi nhiệt dung riêng của nhiệt lượng kế là c' , khối lượng của nhiệt lượng kế là m' .

Gọi nhiệt độ của nước nóng là t_n .

Gọi nhiệt độ của nhiệt lượng kế lúc đầu tiên là t_0 .

Phương trình cân bằng nhiệt khi dùng một thìa nước :

$$mc(t_n - t_1) = m'c' \Delta t_1$$

$$\Rightarrow mc(t_n - t_0 - 6) = 6m'c' \quad (1)$$

Phương trình cân bằng nhiệt khi dùng hai thìa nước :

$$2mc(t_n - t_2) = m'c' \Delta t_{12} = m'c' (\Delta t_1 + \Delta t_2)$$

$$\Rightarrow 2mc(t_n - t_0 - 10) = 10m'c' \quad (2)$$

Phương trình cân bằng nhiệt khi dùng 48 thìa nước :

$$5mc(t_n - t_5) = m'c' \Delta t_5$$

$$\Rightarrow 5mc(t_n - t_0 - \Delta t_5) = m'c' \Delta t_5 \quad (3)$$

Lấy (2) chia (1) , suy ra :

$$\frac{2(t_n - t_0 - 10)}{t_n - t_0 - 6} = \frac{10}{6}$$

$$\Rightarrow 1,2(t_n - t_0 - 10) = (t_n - t_0 - 6)$$

$$\Rightarrow t_n - t_0 = 30 \quad (4)$$

Lấy (3) chia (1) , suy ra :

$$\frac{5(t_n - t_0 - \Delta t_5)}{t_n - t_0 - 6} = \frac{\Delta t_5}{6}$$

$$\Rightarrow 30(t_n - t_0 - \Delta t_5) = (t_n - t_0 - 6)\Delta t_5 \quad (5)$$

Thay (4) vào (5) suy ra :

$$\Rightarrow 30(30 - \Delta t_5) = (30 - 6)\Delta t_5$$

$$\Rightarrow \Delta t_5 = 16,7^\circ\text{C}$$

Vậy nhiệt độ của nhiệt lượng kế tăng lên tổng cộng được $16,7^\circ\text{C}$

Bi 26 : NĂNG SUẤT TỎA NHIỆT CỦA NHIÊN LIỆU

Kiến thức cần nhớ :

1. Nhiên liệu :

Than, củi, dầu . . . là các nhiên liệu. Khi nhiên liệu cháy sinh ra nhiệt lượng.

2. Năng của tỏa nhiệt của nhiên liệu :

- Năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu là nhiệt lượng tỏa ra khi 1kg nhiên liệu được đốt cháy hoàn toàn.
- Đơn vị của năng suất tỏa nhiệt là J/kg.

3. Công thức tính nhiệt lượng do nhiên liệu bị đốt cháy tỏa ra

Nhiệt lượng Q tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn $m(\text{kg})$ nhiên liệu được tính bằng công thức :

$$Q = q.m$$

- Q là nhiệt lượng tỏa ra : J
- q là năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu : J/kg
- m là khối lượng của nhiên liệu bị đốt cháy hoàn toàn : kg

Chất	$q(\text{J/kg})$	Chất	$q(\text{J/kg})$
Củi khô	10.10^6	Khí đốt	44.10^6
Than bùn	14.10^6	Dầu hoả	44.10^6
Than đá	27.10^6	Xăng	46.10^6
Than gỗ	43.10^6	Hidrô	120.10^6
		Rượu êtilic	27.10^6

II. Bài tập cơ bản :

1. Tính nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 54kg củi khô ; 20kg than đá. Để thu được mỗi nhiệt lượng trên cần đốt cháy hết bao nhiêu dầu hỏa ? Cho $q_1 = 10.10^6 \text{J/kg}$; $q_2 = 27.10^6 \text{J/kg}$; $q_3 = 44.10^6 \text{J/kg}$.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $m_1 = 54\text{kg}$; $m_2 = 20\text{kg}$; $q_1 = 10.10^6 \text{J/kg}$
 $q_2 = 27.10^6 \text{J/kg}$; $q_3 = 44.10^6 \text{J/kg}$

Cần tìm : m_3

Nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 54kg củi là :

$$Q_1 = m_1.q_1 = 54.10.10^6 = 540.10^6 \text{ (J)}$$

Nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 20kg than đá là :

$$Q_2 = m_2.q_2 = 20.27.10^6 = 540.10^6 \text{ (J)}$$

Do : $Q_1 = Q_2 = Q_3$

Nên khối lượng dầu hỏa cần đốt để thu được mỗi nhiệt lượng trên là

$$m_3 = \frac{Q_3}{q_3} = \frac{Q_2}{q_3} = \frac{540.10^6}{44.10^6} \approx 12,3 \text{ (kg)}$$

2. Gọi q_1, q_2, q_3, q_4 lần lượt là năng suất tỏa nhiệt của củi khô, than g, than đá, khí đốt. Điều nào sau đây là đúng :

A. $q_1 > q_2 > q_3 > q_4$

B. $q_1 < q_2 < q_3 < q_4$

C. $q_1 < q_3 < q_2 < q_4$

D. $q_1 < q_3 < q_4 < q_2$

Hướng dẫn giải :

Theo số liệu sách giáo khoa :

$$q_1 = 10.10^6 \text{J/kg} ; q_2 = 43.10^6 \text{J/kg} ;$$

$$q_3 = 27.10^6 \text{J/kg} ; q_4 = 44.10^6 \text{J/kg}$$

Nên chọn đáp án : C

3. Một đầu máy xe lửa có công suất 2250kW chạy trong 1 giờ và tiêu t 750kg dầu đi – ê – zen có năng suất tỏa nhiệt là 4.10^7J/kg . Tính hiệu s của động cơ ?

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $P = 2250\text{kW}$; $t = 1\text{h}$; $m = 750\text{kg}$; $q = 4.10^7\text{J/kg}$.

Cần tìm : H

Công mà đầu máy xe lửa đã thực hiện :

$$A = P.t = 2250.10^3.1.3600 = 8,1.10^9(\text{J})$$

Nhiệt lượng mà dầu Đi – ê – zen tỏa ra :

$$Q = m.q = 750.4.10^7 = 30.10^9(\text{J})$$

Hiệu suất động cơ :

$$H = \frac{A}{Q}.100\% = \frac{8,1.10^9}{30.10^9}100\% = 27\%$$

Bài tập cùng dạng :

1. Biết năng suất tỏa nhiệt của than bùn là $q = 1,4.10^7\text{J/kg}$. Nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 25kg than bùn :

- A. 35.10^6J ; B. $3,5.10^8\text{J}$
C. $0,56.10^6\text{J}$; D. $17,9.10^7\text{J}$.

2. Phải đốt bao nhiêu củi khô để có nhiệt lượng là 135.000kJ ? Cho năng suất tỏa nhiệt của củi khô là $q = 10^7\text{J/kg}$

- A. 0,0135kg ; B. 13,5kg
C. 7,4kg ; D. 0,074kg

3. Một ô tô chạy với vận tốc $V = 80\text{km/h}$ thì công suất máy phải sinh ra là kW. Hiệu suất máy là $H = 30\%$. Hãy tính thể tích xăng cần thiết để xe đi được 160km. Cho biết khối lượng riêng của xăng $D = 700\text{kg/m}^3$, năng suất tỏa nhiệt của xăng $q = 4,6.10^7\text{J/kg}$.

4. Tính hiệu suất của một bếp gas, biết rằng phải tốn 760g gas mới đun được 45 lít nước ở 20°C . Lấy nhiệt dung riêng của nước là 4200J/kg.K . Năng suất tỏa nhiệt của gas là 44.10^6J/kg .

5. Người ta đốt cháy hoàn toàn 5kg than đá. Với nhiệt lượng tỏa ra, có đun nóng được bao nhiêu lít nước từ 25°C đến 100°C ?

Cho biết năng suất tỏa nhiệt của than đá là 34.10^6J/kg , và nhiệt dung riêng của nước là 4200J/kg.K . Hiệu suất sử dụng nhiệt là 30%.

Hướng dẫn :

1. Tóm tắt đề :

Đề cho : $q = 1.4.10^7 \text{J/kg}$; $m = 25 \text{kg}$

Cần tìm : Q .

Nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 25kg than bùn :

$$Q = q.m = 1,4.10^7 . 25 = 3,5.10^8 (\text{J})$$

Chọn đáp án : B.

2. Đáp án : B. 13,5kg

3.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $V_1 = 80 \text{km/h}$; $P = 60 \text{kW} = 60000 \text{W}$; $H = 30\%$

$S = 160 \text{km}$; $D = 700 \text{kg/m}^3$; $q = 4,6.10^7 \text{J/kg}$

Cần tìm : V

Thời gian ô tô di chuyển quãng đường $S = 160 \text{km}$:

$$t = \frac{S}{V_1} = \frac{160}{80} = 2 (\text{h})$$

Công mà máy của ô tô sinh ra :

$$A = P.t = 60000.2.3600 = 432.10^6 (\text{J})$$

Năng lượng do xăng sinh ra :

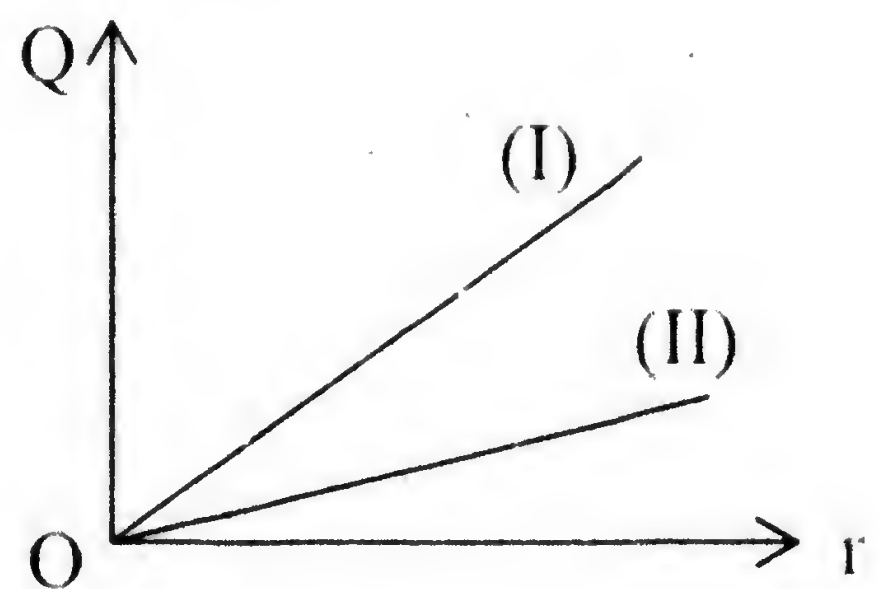
$$Q = \frac{A}{H} = \frac{432.10^6}{0,30} = 144.10^7 (\text{J})$$

Khối lượng xăng đã sử dụng :

$$m = \frac{Q}{q} = \frac{144.10^7}{4,6.10^7} = 31,3 (\text{kg})$$

Thể tích xăng đã sử dụng :

$$V = \frac{m}{D} = \frac{31,3}{700} = 0,0447 (\text{m}^3) = 44,7 (\text{lít})$$



4.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $V = 45\text{lít}$; $t = 100^\circ\text{C}$; $t_1 = 20^\circ\text{C}$; $m_2 = 760\text{g} = 0,76\text{kg}$
 $c = 4200\text{J/kg.K}$; $q = 44.10^6\text{J/kg}$

Cần tìm : H

Khối lượng nước : $m_1 = D.V = 1000.45.10^{-3} = 45(\text{kg})$

Nhiệt lượng do nước hấp thu :

$$Q_1 = m_1.c_1 (t - t_1) = 45.4200.(100 - 20) = 15,12.10^6(\text{J})$$

Nhiệt lượng bếp gas cung cấp :

$$Q_2 = m_2.q = 0,76.44.10^6 = 33,44.10^6(\text{J})$$

Hiệu suất của bếp gas :

$$H = \frac{Q_1}{Q_2} . 100\% = \frac{15,12.10^6}{33,44.10^6} . 100\% = 45,2\%$$

5.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $m_1 = 5\text{kg}$; $t_1 = 25^\circ\text{C}$; $t_2 = 100^\circ\text{C}$; $q = 44.10^6\text{J/kg}$
 $c = 4200\text{J/kg.K}$; $H = 30\%$

Cần tìm : V

Nhiệt lượng do than đá tỏa ra :

$$Q_1 = m_1.q = 5.34.10^6 = 170.10^6(\text{J})$$

Nhiệt lượng sử dụng :

$$Q_2 = Q_1.H = 170.10^6.30\% = 51.10^6(\text{J})$$

Mà : $Q_2 = m_2.c (t_2 - t_1) = m_2.4200.(100 - 25) = 315000.m_2$

$$\Rightarrow m_2 = \frac{Q_2}{315000} = \frac{51.10^6}{315000} \approx 161,9\text{kg} \approx 162(\text{kg})$$

Với nhiệt lượng do than tỏa ra ở trên có thể đun sôi một thể tích nước
là : 162 lít.

Bài 27 : SỰ BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG TRONG CÁC HIỆN TƯỢNG CƠ VÀ NHIỆT

I. Kiến thức cần nhớ :

- *Cơ năng, nhiệt năng có thể truyền từ vật này sang vật khác, chuyển hóa từ dạng này sang dạng khác.*
- *Cơ năng có thể chuyển hóa từ thế năng thành động năng và ngược lại.*
- *Cơ năng cũng có thể chuyển hóa thành nhiệt năng và ngược lại.*
- *Định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng trong các hiện tượng cơ và nhiệt : trong các hiện tượng cơ và nhiệt, năng lượng không tự sinh ra cũng không tự mất đi, nó chỉ truyền từ vật này sang vật khác, hoặc chuyển hóa từ dạng này sang dạng khác.*

II. Bài tập cơ bản :

1. Một người dùng súng cao su bắn một hòn sỏi lên cao. Sau đó hòn sỏi rơi xuống đất và cắm sâu vào đất mềm. Ở đây có những sự chuyển hóa năng lượng như thế nào ?

Hướng dẫn giải :

Người dùng lực cơ bắp sinh một công để kéo căng sợi dây cao su, và truyền cho sợi dây đó một thế năng đàn hồi.

Khi buông tay, dây cao su trở về trạng thái cũ, thế năng của nó chuyển thành động năng.

Khi dây cao su dừng lại, nó truyền động năng đó cho hòn sỏi. Hòn sỏi bắn lên cao.

Hòn sỏi bắt đầu chuyển động trở xuống. Thế năng của nó chuyển dần thành động năng. Khi hòn sỏi chạm đất, thế năng của nó bằng 0. Động năng của nó biến thành công cơ học, đẩy nó cắm sâu vào đất.

2. Một thác nước cao h (m) và độ chênh lệch nhiệt độ của nước ở đỉnh và chân thác là $0,3^{\circ}\text{C}$. Giả thiết rằng khi chạm vào chân thác, toàn bộ động năng E_d của nước chuyển hết thành nhiệt lượng truyền cho nước. Cho biết nhiệt dung riêng của nước $c = 4200\text{J/kg.K}$ và $E_d = 10.mh$. Tính độ cao h của thác.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $c = 4200\text{J/kg.K}$; $\Delta t = 0,3^{\circ}\text{C}$

Cần tìm : h

Độ tăng nhiệt năng :

$$Q = m.c \Delta t = m.4200.0,3 = 1260.m$$

Định luật bảo toàn năng lượng : $E_d = Q$

$$\Rightarrow m.10.h = 1260.m \Rightarrow h = 126(\text{m})$$

II. Bài tập cùng dạng :

1. Một quả cầu bằng chì có khối lượng 800g rơi từ độ cao 25m xuống đất.

a) Tìm động năng E_d của quả cầu bằng chì ngay trước khi chạm đất. Cho biết E_d bằng với công của trọng lực đã thực hiện.

b) Giả thiết rằng khi chạm đất toàn bộ động năng biến thành nhiệt năng. Hãy tính nhiệt độ tăng lên của quả cầu bằng chì. Cho biết nhiệt dung riêng của chì là 130J/kg.K .

2. Phát biểu nào sau đây không phù hợp với sự bảo toàn năng lượng ?

A. Năng lượng của vật không tự nhiên sinh ra, cũng không tự nhiên mất đi.

B. Năng lượng không thể truyền từ vật này sang vật khác.

C. Năng lượng có thể chuyển hóa từ dạng này sang dạng khác.

D. Sau khi một hiện tượng xảy ra, tổng năng lượng có trước và tổng năng lượng sau khi hiện tượng xảy ra luôn bằng nhau.

3. Khi cọ sát hai vật vào nhau, thấy nhiệt độ của hai vật đều tăng. Vậy nhiệt lượng đã truyền từ vật nào sang vật nào ? Giải thích ?

4. Tại sao khi cưa thép, người ta phải cho một dòng nước nhỏ chảy liên tục vào chỗ cưa ? Ở đây đã có sự chuyển hóa và truyền năng lượng nào xảy ra ?

Hướng dẫn :

1.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $m = 800\text{g} = 0,8\text{kg}$; $h = 25\text{m}$; $c = 130\text{J/kg.K}$

Cần tìm : a) E_d ; b) Δt

a) Động năng E_d của quả cầu bằng chì ngay trước khi chạm đất :

$$E_d = A = 10.m.h = 10.0,8.25 = 200(\text{J})$$

b) Độ tăng nhiệt độ của quả cầu bằng chì :

$$Q = m.c.\Delta t$$

$$\text{Mà } Q = E_d \Rightarrow \Delta t = \frac{E_d}{m.c} = \frac{200}{0,8.130} = 1,92^\circ\text{C}$$

2. Đáp án : B. Năng lượng không thể truyền từ vật này sang vật khác.

3.

Khi cọ sát hai vật thì công thực hiện truyền năng lượng cho cả hai vật làm cho nhiệt năng của hai vật tăng và nhiệt độ cả hai vật đều tăng, nhưng không có sự truyền nhiệt lượng từ vật này sang vật kia.

4.

Khi cưa thép, lưỡi cưa thực hiện công, công này một phần sử dụng để cưa thép một phần biến thành nhiệt năng làm cho chỗ tiếp xúc giữa lưỡi cưa và thép nóng lên. Vì thế người ta cho nước chảy vào chỗ cưa để hạ nhiệt độ của lưỡi cưa và thép.

. Kiến thức cần nhớ :

1. Động cơ nhiệt :

Động cơ nhiệt là động cơ trong đó một phần năng lượng của nhiên liệu bị đốt cháy được chuyển hóa thành cơ năng.

2. Hiệu suất của động cơ nhiệt :

Hiệu suất của động cơ nhiệt là tỉ số giữa phần năng lượng chuyển hóa thành công có ích của động cơ và năng lượng toàn phần do nhiên liệu cháy tỏa ra.

$$H = \frac{A}{Q}$$

Trong đó :

- **H** : hiệu suất của động cơ nhiệt.
- **A** : công có ích, tính ra (J).
- **Q** : năng lượng toàn phần do nhiên liệu cháy tỏa ra (J).

I. Bài tập cơ bản :

1. Một động cơ công suất 16,1kW đi được đoạn đường 300km với vận tốc 75km/h.

a) Tính công của lực kéo động cơ trên đoạn đường nói trên.

b) Để đi được đoạn đường nói trên, ô tô tiêu thụ 20 lít xăng. Biết khối lượng riêng của xăng là 720kg/m^3 và năng suất tỏa nhiệt của xăng là $46 \cdot 10^6 \text{J/kg}$. Tính năng lượng xăng tỏa ra.

c) Tính hiệu suất của động cơ.

Hướng dẫn giải :

Tóm tắt đề :

Đề cho : $P = 16,1\text{kW}$; $S = 300\text{km}$; $V_1 = 75\text{km/h}$

$D = 720\text{kg/m}^3$; $q = 46 \cdot 10^6 \text{J/kg}$; $V = 20\text{lít} = 20 \cdot 10^{-3} \text{m}^3$

Cần tìm : a) A ; b) Q ; H.

a) Thời gian động cơ đi hết đoạn đường 300km :

$$t = \frac{S}{V_1} = \frac{300}{75} = 4h = 4.3600 = 14400(s)$$

Công của lực kéo động cơ trên đoạn đường nói trên :

$$A = P.t = 16,1.10^3.14400 = 231,84.10^6(J)$$

b) Khối lượng xăng :

$$m = D.V = 720.20.10^{-3} = 14,4(kg)$$

Năng lượng xăng tỏa ra :

$$Q = m.q = 14,4.46.10^6 = 662,4.10^6(J)$$

c) Hiệu suất của động cơ :

$$H = \frac{A}{Q} 100\% = \frac{231,84.10^6}{662,4.10^6} . 100\% = 35\%$$

2. Em hãy điền vào các ô còn trống trong bảng so sánh giữa máy hơi nước và động cơ đốt trong bảng sau đây :

Máy hơi nước	Động cơ đốt trong
Nhiên liệu bị đốt cháy bên ngoài động cơ.	Nhiên liệu được đốt trong lòng động cơ.
Hơi nước dẫn nở sinh công đẩy pittông.	Nhiên liệu bị đốt cháy dẫn nở sinh công đẩy pittông.
Củi, than	Xăng, dầu diêzen, gas.
Hiệu suất nhỏ từ 11% đến 22%.	Hiệu suất từ 25% đến 40%

3. Động cơ nào sau đây không phải là các động cơ nhiệt ?

A. Máy hơi nước.

B. Động cơ ô tô.

C. Động cơ máy bay.

D. Động cơ chạy máy phát điện của nhà máy thủy điện.

Đáp án : D. Động cơ chạy máy phát điện của nhà máy thủy điện.

III. Bài tập cùng dạng :

1. Phát biểu nào sau đây là sai ?

- A. Hiệu suất của các động cơ nhiệt luôn luôn nhỏ hơn 1.
- B. Phải có nhiên liệu động cơ đốt trong mới hoạt động.
- C. Động cơ máy bay là một loại động cơ nhiệt có hiệu suất cao.
- D. Máy hơi nước là một loại động cơ đốt trong.

2. Động cơ nào sau đây không phải là động cơ nhiệt?

- A. Động cơ của máy bay phản lực.
- B. Động cơ của tàu ngầm nguyên tử.
- C. Động cơ chạy máy phát điện của nhà máy thủy điện sông Đà.
- D. Động cơ chạy máy phát điện của nhà máy nhiệt điện.

3. Một động cơ hơi nước tiêu thụ 2,5 kg than đá trong 1 phút. Tính công nó thực hiện trong 1,5 giờ. Cho biết hiệu suất của động cơ là 12%, và năng suất tỏa nhiệt của than đá là $27 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$.

Hướng dẫn :

1. Đáp án : D. Máy hơi nước là một loại động cơ đốt trong.

2. Đáp án : C. Động cơ chạy máy phát điện của nhà máy thủy điện sông Đà.

3.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $m = 2.5\text{kg}$; $H = 12\%$; $q = 27 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$;
 $t' = 1,5\text{giờ}$; $t'' = 1\text{phút}$

Cần tìm : A

Khối lượng than đá sử dụng trong $t' = 1.5 \text{ giờ} = 1,5 \cdot 60 = 90 \text{ phút}$:

$$m' = \frac{m \cdot t'}{t''} = \frac{2,5 \cdot 90}{1} = 225 \text{ (kg)}$$

Nhiệt lượng than đá toả ra :

$$Q = m' \cdot q = 225 \cdot 27 \cdot 10^6 = 6075 \cdot 10^6 \text{ (J)}$$

Công động cơ hơi nước đã thực hiện:

$$A = Q \cdot H = 6075 \cdot 10^6 \cdot 0.12 = 729 \cdot 10^6 \text{ (J)}$$

Bài 29 :

ÔN TẬP VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO CHƯƠNG II

1. Người ta thả một thỏi nhôm có khối lượng $0,105\text{kg}$ được đun nóng ở nhiệt độ 142°C vào một bình nhiệt lượng kế có đựng nước ở 20°C . Sau một thời gian nhiệt độ của vật và nước trong bình đều bằng 42°C . Coi vật chỉ truyền nhiệt cho nước. Tính khối lượng của nước.

Cho biết nhiệt dung riêng của nhôm là $c_1 = 880\text{J/kg.K}$, của nước là $c_2 = 4200\text{J/kg.K}$.

2. Một nhiệt lượng kế bằng bạch kim có khối lượng $0,1\text{kg}$ chứa $0,1\text{kg}$ nước ở nhiệt độ t_1 . Người ta thả vào đó một thỏi bạch kim có khối lượng 1kg ở nhiệt độ 100°C . Nhiệt độ của nhiệt lượng kế khi cân bằng là 30°C . Cho nhiệt dung riêng của bạch kim $c = 120\text{J/kg.độ}$. Tính t_1 .

3. Một nhiệt lượng kế bằng đồng có khối lượng $0,2\text{kg}$ chứa $1,48\text{kg}$ nước ở nhiệt độ 15°C . Người ta thả vào đó một thỏi đồng có khối lượng $0,4\text{kg}$ ở nhiệt độ 100°C . Nhiệt độ của nhiệt kế khi có cân bằng nhiệt là 17°C . Tính nhiệt dung riêng của đồng trong thí nghiệm này. Cho nhiệt dung riêng của nước $c = 4200\text{J/kg.K}$.

4. Một thau nhôm khối lượng $0,5\text{kg}$ đựng 2kg nước ở 20°C .

a) Thả vào thau nước một thỏi đồng có khối lượng 200g lấy ở lò ra. Nước nóng đến 24°C . Tìm nhiệt độ của bếp lò ? Biết nhiệt dung riêng của nhôm, nước, đồng lần lượt là : $c_1 = 880\text{J/kg.K}$; $c_2 = 4200\text{J/kg.K}$; $c_3 = 380\text{J/kg.K}$. Bỏ qua sự tỏa nhiệt ra môi trường.

b) Thực ra trong trường hợp này, nhiệt lượng tỏa ra môi trường là 10% nhiệt lượng cung cấp cho thau nước. Tìm nhiệt độ thực sự của bếp lò.

5. Trộn lẫn rượu vào nước người ta thu được một hỗn hợp có khối lượng 188g ở nhiệt độ 30°C . Tính khối lượng nước và rượu đã pha, biết rằng lúc đầu rượu có nhiệt độ 20°C và nước có nhiệt độ 80°C . Cho nhiệt dung riêng của rượu và nước tương ứng là 2500J/kgK và 4200J/kgK . Bỏ qua sự bốc hơi của rượu.

6. Để xác định nhiệt dung riêng của dầu c_x người ta thực hiện thí nghiệm như sau. Đổ khối lượng nước m_n vào một nhiệt lượng kế khối lượng $m_k = m_n$. Cung cấp nhiệt lượng Q_1 cho nhiệt lượng kế và nước để tăng nhiệt độ

ên thêm $\Delta t_1 = 9,2(^{\circ}\text{C})$. Thay nước bằng dầu với khối lượng $m_d = m_k$ và lặp lại các bước thí nghiệm như trên. Khi nhiệt lượng cung cấp là $Q_2 = Q_1$ thì nhiệt độ của nhiệt lượng kế và dầu tăng lên $\Delta t_2 = 16,2(^{\circ}\text{C})$. Bỏ qua sự mất mát nhiệt lượng trong quá trình nung nóng. Cho $C_n = 4200\text{J/kgK}$; $C_k = 380\text{J/kgK}$. Hãy tính C_x .

7. Một thỏi hợp kim chì – kẽm có khối lượng 500g ở 120°C được thả vào một nhiệt lượng kế có nhiệt dung 300J/K chứa 1kg nước ở 20°C . Nhiệt độ khi cân bằng là 22°C . Tìm khối lượng chì và kẽm có trong hợp kim, biết nhiệt dung riêng của chì, kẽm và nước lần lượt là 130J/kgK ; 400J/kg.K và 4200J/kg.K .

8. Có hai bình cách nhiệt. Bình thứ nhất chứa 35 lít nước ở nhiệt độ $t_1 = 60^{\circ}\text{C}$, bình thứ hai chứa 7 lít ở nhiệt độ $t_2 = 20^{\circ}\text{C}$. Đầu tiên rót một phần nước từ bình thứ nhất sang bình thứ hai. Sau đó khi trong bình thứ hai đã đạt cân bằng nhiệt, người ta lại rót trở lại từ bình thứ hai sang bình thứ nhất một lượng nước để cho trong hai bình lại có dung tích nước bằng lúc ban đầu. Sau các thao tác có nhiệt độ trong bình thứ nhất là $t'_1 = 59^{\circ}\text{C}$. Hỏi đã rót bao nhiêu nước từ bình thứ hai sang bình thứ nhất và ngược lại. Bỏ qua sự mất mát năng lượng do tỏa nhiệt ra môi trường và vỏ bình.

9. Có hai bình cách nhiệt. Bình 1 chứa $m_1 = 2\text{kg}$ nước ở $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$, bình 2 chứa $m_2 = 4\text{kg}$ nước ở $t_2 = 60^{\circ}\text{C}$. Người ta rót một lượng nước m từ bình 1 sang bình 2, sau khi cân bằng nhiệt, người ta lại rót một lượng nước m như thế từ bình 2 sang bình 1. Nhiệt độ cân bằng ở bình 1 lúc này là $t'_1 = 21,95^{\circ}\text{C}$.

a) Tính lượng nước m trong mỗi lần rót và nhiệt độ cân bằng t'_2 của bình 2.

b) Nếu tiếp tục thực hiện lần thứ hai, tìm nhiệt độ cân bằng của mỗi bình.

10. Một bếp dầu đun 4 lít nước đựng trong ấm bằng nhôm khối lượng $m_2 = 500\text{g}$ thì sau thời gian $t_1 = 15$ phút nước sôi. Nếu dùng bếp và ấm trên để đun 2 lít nước trong cùng điều kiện thì trong bao lâu nước sôi ? Cho nhiệt dung riêng của nước và nhôm là $C_1 = 4200\text{J/kg.K}$, $C_2 = 880\text{J/kg.K}$. Biết nhiệt do bếp dầu cung cấp một cách đều đặn.

11. Đổ một thìa nước nóng vào nhiệt lượng kế, nhiệt độ của nó tăng lên 5°C lại đổ thêm một thìa nước nóng nữa vào nhiệt kế, nhiệt độ của nó tăng

thêm 3°C nữa. Hỏi nếu ta đổ 48 thìa nước nóng vào nhiệt lượng kế thì nhiệt độ của nó tăng lên được bao nhiêu độ ? Bỏ qua trao đổi nhiệt với môi trường ngoài.

12. Trong hai bình cách nhiệt có chứa hai chất lỏng khác nhau ở hai nhiệt độ ban đầu khác nhau. Người ta dùng một nhiệt kế, lần lượt nhúng đi nhúng lại vào bình 1, rồi vào bình 2. Chỉ số của nhiệt kế lần lượt là : 50°C , 10°C , 48°C , 14°C .

a) Đến lần nhúng tiếp theo nhiệt kế chỉ bao nhiêu ?

b) Sau một số lớn lần nhúng như vậy, nhiệt kế sẽ chỉ bao nhiêu

13. Có hai bình cách nhiệt. Bình 1 chứa $m_1 = 4\text{kg}$ nước ở nhiệt độ $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$, bình 2 chứa $m_2 = 8\text{kg}$ nước ở nhiệt độ $t_2 = 40^{\circ}\text{C}$. Người ta trút một lượng nước m từ bình 1 sang bình 2. Sau khi nhiệt độ ở bình 2 đã ổn định, người ta lại trút lượng nước m từ bình 2 sang bình 1. Nhiệt độ bình 1 khi cân bằng nhiệt là $t'_1 = 22,35^{\circ}\text{C}$. Hãy tính khối lượng m .

14. Tính hiệu suất của một động cơ ô tô, biết rằng khi nó chuyển động với vận tốc $v = 72\text{km/h}$ thì động cơ có công suất là $N = 20\text{KW}$ và tiêu thụ 10 lít xăng trên quãng đường $S = 100\text{km}$, cho biết khối lượng riêng và năng suất tỏa nhiệt của xăng là $0,07.10^3\text{kg/m}^3$; $q = 4,6.10^7\text{J/kg}$.

Hướng dẫn :

1.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $m_1 = 0,105\text{kg}$; $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$; $t_2 = 142^{\circ}\text{C}$; $t = 42^{\circ}\text{C}$
 $c_1 = 880\text{J/Kg.K}$; $c_2 = 4200\text{J/kg.K}$.

Cần tìm : m_2

Nhiệt lượng do thời nhôm tỏa ra :

$$Q_1 = m_1.c_1(t_1 - t) = 0,105.880.(142 - 42) = 9240(\text{J})$$

Nhiệt lượng do nước hấp thu :

$$Q_2 = m_2.c_2(t - t_2) = m_2.4200.(42 - 20) = 92400 m_2$$

Phương trình cân bằng nhiệt :

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow 9240 = 92400 m_2$$

$$\Rightarrow m_2 = 0,1(\text{kg})$$

2.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $m_1 = 0,2\text{kg}$; $m_2 = 1,48\text{kg}$; $m_3 = 0,4\text{kg}$; $t_1 = 15^\circ\text{C}$;
 $t_2 = 100^\circ\text{C}$; $t = 17^\circ\text{C}$; $c_n = 4200\text{J/kg.K}$.

Cần tìm : c

Nhiệt lượng do bình nhiệt lượng kế và nước hấp thu :

$$Q_1 = (m_1.c + m_2.c_n)(t - t_1)$$

$$Q_1 = (0,2.c + 1,48.4200)(17 - 15) = 0,4c + 12430$$

Nhiệt lượng do thỏi đồng tỏa ra :

$$Q_2 = m_3.c_n.(t_2 - t) = 0,4c_n.(100 - 17) = 33,2.c$$

Phương trình cân bằng nhiệt :

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow 0,4.c + 12430 = 33,2.c$$

$$\Rightarrow c = \frac{12430}{32,8} \approx 379 (\text{J/kg.K})$$

3.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $m_1 + m_2 = 188\text{g} = 0,188\text{kg}$; $t_1 = 20^\circ\text{C}$; $t_2 = 80^\circ\text{C}$
 $t = 30^\circ\text{C}$; $c_1 = 2500\text{J/Kg.K}$; $c_2 = 4200\text{J/kg.K}$.

Cần tìm : m_1 ; m_2

Gọi khối lượng của rượu và nước lần lượt là : m_1 và m_2 .

$$m_1 + m_2 = 188\text{g} = 0,188(\text{kg}) \quad (1)$$

Nhiệt lượng do rượu hấp thụ :

$$Q_1 = m_1.c_1(t - t_1)$$

$$Q_1 = m_1.2500(30 - 20) = 25000m_1$$

Nhiệt lượng do nước tỏa ra :

$$Q_2 = m_2.c_2.(t_2 - t)$$

$$Q_2 = m_2.4200.(80 - 30) = 210000.m_2$$

Phương trình cân bằng nhiệt :

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow 25000m_1 = 210000.m_2$$

$$\Rightarrow m_1 = \frac{210000.m_2}{25000} = 8,4m_2 \quad (2)$$

Thay (2) vào (1), suy ra :

$$8,4m_2 + m_2 = 188g$$

$$\Rightarrow m_2 = \frac{188}{9,4} = 20(g)$$

Thay $m_2 = 20g$ vào (2) suy ra $m_1 = 168(g)$

4.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $m_1 + m_2 = 500g = 0,500kg$; $t_1 = 120^\circ C$; $t_2 = 20^\circ C$
 $t = 22^\circ C$; $c_1 = 130J/Kg.K$; $c_2 = 400J/Kg.K$;
 $c_3 = 4200J/kg.K$; $C = 300J/K$; $m_3 = 1kg$.

Cần tìm : m_1 ; m_2

Gọi khối lượng của chì và kẽm lần lượt là : m_1 và m_2 .

$$m_1 + m_2 = 500g = 0,5(kg) \quad (1)$$

Nhiệt lượng do chì và kẽm tỏa ra :

$$Q_1 = (m_1.c_1 + m_2.c_2)(t_1 - t)$$

$$Q_1 = (m_1.130 + m_2.400)(120 - 22)$$

$$Q_1 = 12740m_1 + 39200m_2$$

Nhiệt lượng do nhiệt lượng kế và nước hấp thu :

$$Q_2 = (C + m_3.c_3)(t - t_1)$$

$$Q_2 = (300 + 1.4200)(22 - 20) = 9000(J)$$

Phương trình cân bằng nhiệt :

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow 12740m_1 + 39200m_2 = 9000$$

$$\Rightarrow 1274m_1 + 3920m_2 = 900 \quad (2)$$

Thay (1) vào (2), suy ra :

$$1274(0,5 - m_2) + 3920m_2 = 900$$

$$637 + 3283m_2 = 900$$

$$\Rightarrow m_2 = m_2 = \frac{263}{3283} = 0,08(\text{kg})$$

Thay $m_2 = 80\text{g}$ vào (1) suy ra $m_1 = 420(\text{g})$

5.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $m_1 = 2\text{kg}$; $m_2 = 4\text{kg}$; $t_1 = 20^\circ\text{C}$; $t'_1 = 21,95^\circ\text{C}$;
 $t_2 = 60^\circ\text{C}$; $c = 4200\text{J/kg.K}$;

Cần tìm : t'_2 ; m ; t''_1 ; t''_2

Nhiệt lượng do bình một nhận được trong lần trao đổi thứ nhất với bình hai :

$$Q_{11} = m_1.c(t'_1 - t_1)$$

$$Q_1 = 2.c(21,95 - 20) = 3,9c$$

Nhiệt lượng do bình hai truyền cho bình một sau lần trao đổi thứ nhất :

$$Q_{21} = m_2.c(t_2 - t'_2)$$

$$Q_{21} = 4.c(60 - t'_2)$$

Phương trình cân bằng nhiệt :

$$Q_{11} = Q_{21} \Rightarrow 3,9c = 4c(60 - t'_2)$$

$$\Rightarrow t'_2 = 59,025^\circ\text{C}$$

Vậy nhiệt độ của bình hai sau khi trao đổi lượng nước m như nhau lần thứ nhất là $t'_2 = 59,025^\circ\text{C}$.

Xét sự trao đổi nhiệt lượng giữa khối lượng nước m của bình một với nước ở bình hai :

Phương trình cân bằng nhiệt :

$$Q_{11} = Q_{21} \Rightarrow m.c(t'_2 - t_1) = m_2.c(t_2 - t'_2)$$

$$\Rightarrow mc(59,025 - 20) = 4c(60 - 59,025) \Rightarrow m = 0,1(\text{kg})$$

Vậy khối lượng nước đã rót từ bình thứ hai sang bình thứ nhất và ngược lại là $0,1\text{kg}$.

Xét sự trao đổi nhiệt lượng giữa khối lượng nước $m = 0,1\text{kg}$ của bình một với nước ở bình hai lần thứ hai :

Phương trình cân bằng nhiệt :

$$\begin{aligned}
Q_{12} &= Q_{22} \Rightarrow m.c(t''_2 - t'_1) = m_2.c(t'_2 - t''_2) \\
\Rightarrow 0,1c(t''_2 - 21,95) &= 4c(59,025 - t''_2) \\
\Rightarrow t''_2 &= 58,12^\circ\text{C}
\end{aligned}$$

Nhiệt lượng do bình một nhận được trong lần trao đổi thứ hai với bình hai :

$$\begin{aligned}
Q_{12} &= m_1.c(t''_1 - t'_1) \\
Q_{12} &= 2.c(t''_1 - 21,95)
\end{aligned}$$

Nhiệt lượng do bình hai truyền cho bình một sau lần trao đổi thứ hai :

$$\begin{aligned}
Q_{22} &= m_2.c(t'_2 - t''_2) \\
Q_{22} &= 4.c(59,025 - 58,12) = 3,6c
\end{aligned}$$

Phương trình cân bằng nhiệt :

$$\begin{aligned}
Q_{12} &= Q_{22} \Rightarrow 2.c(t''_1 - 21,95) = 3,6c \\
\Rightarrow t''_1 &= 23,75^\circ\text{C}
\end{aligned}$$

Vậy nhiệt độ của bình hai sau khi trao đổi lượng nước m như nhau lần thứ hai là

$$t''_1 = 23,75^\circ\text{C} \text{ và } t''_2 = 58,12^\circ\text{C}.$$

6.

Tóm tắt đề :

$$\begin{aligned}
\text{Đề cho : } m_3 &= 48m ; \quad \Delta t_1 = 5^\circ\text{C} ; \quad \Delta t_2 = 3^\circ\text{C} ; \\
c &= 4200\text{J/kg.K.}
\end{aligned}$$

Cần tìm : Δt_3 ?

Gọi khối lượng của một thìa nước là m .

Gọi nhiệt dung riêng của nhiệt lượng kế là c' , khối lượng của nhiệt lượng kế là m' .

Gọi nhiệt độ của nước nóng là t_n .

Gọi nhiệt độ của nhiệt lượng kế lúc đầu tiên là t_0 .

Phương trình cân bằng nhiệt khi dùng một thìa nước :

$$\begin{aligned}
mc(t_n - t_1) &= m'.c' \Delta t_1 \\
\Rightarrow mc(t_n - t_0 - 5) &= 5m'.c' \quad (1)
\end{aligned}$$

Phương trình cân bằng nhiệt khi dùng hai thìa nước :

$$\begin{aligned} 2mc(t_n - t_2) &= m'c' \Delta t_{12} = m'c' (\Delta t_1 + \Delta t_2) \\ \Rightarrow 2mc(t_n - t_0 - 8) &= 8m'c' \end{aligned} \quad (2)$$

Phương trình cân bằng nhiệt khi dùng 48 thìa nước :

$$\begin{aligned} 48mc(t_n - t_{48}) &= m'c' \Delta t_{48} \\ \Rightarrow 48mc(t_n - t_0 - \Delta t_{48}) &= m'c' \Delta t_{48} \end{aligned} \quad (3)$$

Lấy (2) chia (1), suy ra :

$$\begin{aligned} \frac{2(t_n - t_0 - 8)}{t_n - t_0 - 5} &= \frac{8}{5} \\ \Rightarrow t_n - t_0 - 8 &= 0,8(t_n - t_0 - 5) \Rightarrow t_n - t_0 = 20 \end{aligned} \quad (4)$$

Lấy (3) chia (1), suy ra :

$$\begin{aligned} \frac{48(t_n - t_0 - \Delta t_{48})}{t_n - t_0 - 5} &= \frac{\Delta t_{48}}{5} \\ \Rightarrow 240(t_n - t_0 - \Delta t_{48}) &= (t_n - t_0 - 5) \Delta t_{48} \end{aligned} \quad (5)$$

Thay (4) vào (5) suy ra :

$$\begin{aligned} \Rightarrow 240(20 - \Delta t_{48}) &= (20 - 5) \Delta t_{48} \\ \Rightarrow \Delta t_{48} &= 18,82^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Vậy nhiệt độ của nhiệt lượng kế tăng lên tổng cộng được $18,82^\circ\text{C}$

7.

Tóm tắt đề :

Đề cho : $m_1 = 4\text{kg}$; $m_2 = 8\text{kg}$; $t_1 = 20^\circ\text{C}$; $t'_1 = 22,35^\circ\text{C}$;
 $t_2 = 40^\circ\text{C}$; $c = 4200\text{J/kg.K}$;

Cần tìm : t'_2 ; m ;

Nhiệt lượng do bình một nhận được trong lần trao đổi thứ nhất với bình hai :

$$\begin{aligned} Q_1 &= m_1.c(t'_1 - t_1) \\ Q_1 &= 4.c(22,35 - 20) = 9,4c \end{aligned}$$

Nhiệt lượng do bình hai truyền cho bình một sau lần trao đổi thứ nhất :

$$Q_{21} = m_2.c(t_2 - t'_2)$$

$$Q_{21} = 8.c(40 - t'_2)$$

Phương trình cân bằng nhiệt :

$$Q_{11} = Q_{21} \Rightarrow 9,4c = 8c (40 - t'_2)$$

$$\Rightarrow t'_2 = 38,825^\circ\text{C}$$

Vậy nhiệt độ của bình hai sau khi trao đổi lượng nước m như nhau lần thứ nhất là $t'_2 = 38,825^\circ\text{C}$.

Xét sự trao đổi nhiệt lượng giữa khối lượng nước m của bình một với nước ở bình hai .

Phương trình cân bằng nhiệt :

$$Q_{11} = Q_{21} \Rightarrow m.c(t'_2 - t_1) = m_2.c(t_2 - t'_2)$$

$$\Rightarrow mc(38,825 - 20) = 9,4c \Rightarrow m = 0,5(\text{kg})$$

Vậy khối lượng nước đã rót từ bình thứ hai sang bình thứ nhất và ngược lại là 0,5kg.

8. Nhiệt lượng do xăng tỏa ra :

$$Q_1 = m.q = D.V.q = 0,7.10^3.10.10^{-3}.4,6.10^7 = 32,2.10^7(\text{J})$$

Lực kéo của động cơ :

$$F = N/V = 20000 / 20 = 1000(\text{N})$$

Công của lực kéo :

$$A = F.S = 1000.100.10^3 = 10^8(\text{J})$$

Hiệu suất :

$$H = \frac{A}{Q}.100\% = \frac{10^8}{32,2.10^7}.100\% = 31\%$$

MỤC LỤC

Chương I. CƠ HỌC

Bài 1 :	CHUYỂN ĐỘNG CƠ HỌC	3
Bài 2 :	VẬN TỐC	7
Bài 3 :	CHUYỂN ĐỘNG ĐỀU . CHUYỂN ĐỘNG KHÔNG ĐỀU	10
Bài 4 :	BIỂU DIỄN LỰC	15
Bài 5 :	SỰ CÂN BẰNG LỰC – QUÁN TÍNH	18
Bài 6 :	LỰC MA SÁT	23
Bài 7 :	ÁP SUẤT	27
Bài 8 :	ÁP SUẤT CHẤT LỎNG – BÌNH THÔNG NHAU	32
Bài 9 :	ÁP SUẤT KHÍ QUYỂN	36
Bài 10 :	LỰC ĐẨY AC-SI-MÉT (ARCHIMÈDE)	38
Bài 12 :	SỰ NỔI	42
Bài 13 :	CÔNG CƠ HỌC	45
Bài 14 :	ĐỊNH LUẬT VỀ CÔNG	50
Bài 15 :	CÔNG SUẤT	54
Bài 16 :	CƠ NĂNG	59
Bài 17 :	SỰ CHUYỂN HÓA VÀ BẢO TOÀN CƠ NĂNG	62
Bài 18 :	CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TỔNG KẾT CHƯƠNG I	
	BÀI TẬP NÂNG CAO	64

Chương II : NHIỆT HỌC

Bài 19 :	CÁC CHẤT ĐƯỢC CẤU TẠO NHƯ THẾ NÀO ?	81
Bài 20 :	NGUYÊN TỬ, PHÂN TỬ	
	CHUYỂN ĐỘNG HAY ĐỨNG YÊN ?	85
Bài 21 :	NHIỆT NĂNG	88
Bài 22 :	DẪN NHIỆT	91
Bài 23 :	ĐỔI LƯU - BỨC XẠ NHIỆT	93
Bài 24 :	CÔNG THỨC TÍNH NHIỆT LƯỢNG	95
Bài 25 :	PHƯƠNG TRÌNH CÂN BẰNG NHIỆT	100
Bài 26 :	NĂNG SUẤT TỎA NHIỆT CỦA NHIÊN LIỆU	107
Bài 27 :	SỰ BẢO TOÀN NĂNG LƯỢNG	
	TRONG CÁC HIỆN TƯỢNG CƠ VÀ NHIỆT	112
Bài 28 :	ĐỘNG CƠ NHIỆT	115
Bài 29 :	ÔN TẬP VÀ BÀI TẬP NÂNG CAO CHƯƠNG II	118

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội
Điện thoại: (04) 9718312; (04) 7547936. Fax: (04) 9714899
E-mail: nxb@vnu.edu.vn

* * *

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc: PHÙNG QUỐC BẢO
Tổng biên tập: PHẠM THÀNH HÙNG

Biên tập: TẠ THỊ THƠ
Sửa bài: PHƯƠNG THẢO
Trình bày bìa: VÕ THỊ THỪA

KIẾN THỨC CƠ BẢN VẬT LÝ 8

Mã số: 1L - 109ĐH2006

In 3.000 cuốn, khổ 16 × 24cm tại Xí nghiệp in Tuần Báo Văn Nghệ - TP. Hồ Chí Minh.

Số xuất bản: 639 - 2006/CXB/14 – 120/ĐHQGHN, ngày 17/08/2006.

Quyết định xuất bản số: 276 LK/XB.

In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2006.